MEMORIE

DELL' I. R. ISTITUTO VENETO

DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI.

MEMORIE

DELL' I. R. ISTITUTO VENETO

DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI

VOLUME NONO

VENEZIA
PRESSO LA SEGRETERIA DELL' I. R. ISTITUTO
NEL PALAZZO DUCALE
1860. /61

AVVERTIMENTO

In esecuzione dell' articolo 134 degli statuti interni si dichiara che ogni autore è particolarmente responsabile delle opinioni e dei fatti esposti ne' proprii scritti.

VENEZIA, NEL PRIV. STAB. DI GIUSEPPE ANTONELLI.

MODO

DI

EVITARE ALCUNI DIFETTI NELLE CALDAJE DELLE LOCOMOTIVE

MEMORIA

DEL M. E. ANTONIO CAPPELLETTO

Quanto fra tutte le macchine industriali prevale la macchina motrice a vapore per eccellenza di concetto, per ingegnosi artifizii di composizione, e per importanza di funzione, altrettanto fra le varie specie di macchine a vapore pegli stessi pregi primeggia la locomotiva: ed in ragione di tale importanza prende pur valore ogni miglioramento che vi si possa recare. Se la macchina a vapore del Watt può risguardarsi per una di quelle rare produzioni dell' umano ingegno che colpiscono fin dalle prime il prefisso scopo, e riescono perciò d'una tale perfezione da non ammettere ulteriori miglioramenti d' importanza, altrettanto può dirsi dell' applicazione fattane dallo Stephenson nella locomotiva. Di fatti quantunque la costruzione delle locomotive abbia preso da molti anni la maggior diffusione, e vi abbiano messo studio ed opera i più dotti ed abili meccanici e fabbricatori, pure la locomotiva d' oggidì non differisce essenzialmente dalla primitiva: ed è pur rimarcabile che devesi allo stesso meccanico Stephenson quella fra le introdottevi modificazioni che, forse sola, riesce di reale ed assoluta importanza, quale si è l' organo con cui si ottiene l' espansione variabile, chiamato appunto l' arco di Stephenson.

Non è però che la locomotiva non presenti delle imperfezioni, tanto relativamente ai risultati che se ne ottengono, quanto alla convenienza dei mezzi allo scopo impiegati. Fra queste si presenta per prima la insufficienza per ascen-

dere le strade di forte inclinazione; ma questa è tale questione che trattata e discussa per tanto tempo dai meccanici, forma di per sè uno speciale soggetto di studio, il cui scopo è d' un rango superiore a quello degli argomenti ch' io vado a considerare. Forse la soluzione completa di quel problema (se pure il problema è completamente solubile) invoglie la radicale riforma della macchina; ed io non intendo d' avanzarmi oltre alla considerazione della locomotiva quale essa è, limitandomi all' intento di correggervi alcuni difetti di minor conto senza alterarne l' organismo, e senza pretesa di estendere la portata della sua attitudine.

Nella locomotiva si distinguono le parti componenti il carro, quelle costituenti il macchinismo di movimento, e quelle formanti l' apparato di vaporizzazione. Tutte le parti tanto del carro quanto del macchinismo di movimento possono liberamente venir modificate in molte guise, per cui riuscirono ormai i meccanici a perfezionarle quanto mai poteasi desiderare: e se pella violenza di azione cui la locomotiva è destinata sono in esse inevitabili dei degradi e dei guasti, ne riesce pur facile e pronta la riparazione, tanto più che nella maggior parte dei casi puossi supplire coll' immediata sostituzione di pezzi di ricambio. Non così nell' apparato di vaporizzazione. Questo presta un uffizio che, sotto qualche riguardo, si mostra difettoso, ed è in esso che accadono i guasti pei quali occorrono le riparazioni più frequenti, più dispendiose, e di più lunga durata. A dir vero io non so comprendere come siasi sempre trascurato un tale soggetto, mentre non è al certo dubbiosa la somma importanza da attribuirsi alla correzione di tali difetti. D' altra parte io ritengo d' esservi riuscito a sufficienza con mezzi assai semplici; anzi temerei di versare in inganno sul fatto mio, e non ardirei di esporre le mie proposizioni, se non me ne fossi assicurato coi fatti, come farò conoscere.

Ommetterò di descrivere la forma della caldaja delle locomotive generalmente già nota, e solo farò rimarcare essere questa la parte che più d' ogni altra rimase invariata dall' origine fino ai dì nostri, salvo l' aumento nelle dimensioni relativo alla maggior potenza che si dà alle locomotive attuali in confronto delle primitive. Le aumentate dimensioni non furono senza influenza nei difetti ch' io prendo a considerare: taluni aumentarono, tali altri diminuirono; ma sì prima che poi i costruttori sembra non vi abbiano posta mente, adattandovisi quasi a condizioni inevitabilmente inerenti a quella forma particolare di caldaja, che dovette sempre conservarsi tale per altri impreteribili riguardi.

Questi difetti sono:

1.° La sortita d' una certa quantità d' acqua della caldaja, che commista al vapore scappa per la via della bocca di presa.

2.° Il progressivo guasto a cui va soggetta la parete anteriore del fornello, cioè la parete dalla quale partono i tubi bollitori: guasto che si manifesta colla così detta ovalizzazione dei buchi riceventi le imboccature dei detti tubi.

3.° Le gonfiature e crepature che con facilità si manifestano nelle pareti verticali del fornello.

4.° Finalmente la frequente spezzatura delle traverse ossia brocche-tiranti che collegano le pareti verticali del fornello colle pareti della cassa esterna.

Dirò in brevi cenni per cadauno di tali difetti in che consista, le cause da cui dipende, ed il modo di evitarlo: e siccome avventurosamente riuscimmi di veder tolti con una sola semplice modificazione l' uno e l' altro degli indicati due ultimi difetti, così esporrò in tre soli punti le riforme colle quali io trovo di evitare completamente gli accennati inconvenienti.

Relativamente al primo difetto comincierò dall' osservare che la caldaja delle locomotive offre una capacità per l' acqua assai piccola rispetto alla grande estensione della superficie di riscaldamento, se si confronti colle altre caldaje a vapore. Queste ultime, in via media, contengono 150 litri d' acqua per ogni metro quadrato di superficie esposta al fuoco, e quelle delle locomotive ne contengono appena 20 litri. Nelle une e nelle altre può ritenersi che il vapore producasi più per evaporazione che per ebollizione durante il normale andamento di loro funzione; ma ogniqualvolta accada che nell'interno della caldaja la pressione si faccia inferiore a quella cui corrisponde la temperatura dell' acqua in causa d' un istantaneo eccessivo esaurimento di vapore; oppure che l' acqua venga così rapidamente riscaldata da portarsi ad una temperatura superiore a quella cui corrisponde l' interna pressione, succederà tosto l' ebollizione e l' acqua paleserà un rigonfiamento in causa dello spazio entro di essa occupato dalle bolle di vapore, le quali si svolgeranno non più alla sola superficie, ma da ogni punto entro la massa dell' acqua, e soprattutto dal velo di essa che sta in contatto colle superficie di riscaldamento. Comunque un tale aumento di volume non sia che apparente, non lascia però di produrre un reale alzamento di livello in caldaja: alzamento che riesce tanto maggiore nelle caldaje delle locomotive per un dato aumento di volume, quanto è in esse minore la capacità. Tale alzamento del pelo d' acqua è poi sempre accompagnato da un forte gorgogliamen-

to, a cui pur si aggiunge l' agitazione prodotta dal carreggiamento, e talvolta anche lo spumeggiare dell' acqua; donde ne nasce il sollevarsi di copiosi spruzzi d' acqua che si presentano alla corrente del vapore, il quale scappando pella bocca di presa li trascina seco nelle casse delle valvole di distribuzione e nei cilindri.

Non è già che un tale inconveniente sia stato trascurato, com'è degli altri di cui parlerò in seguito, chè anzi fu sempre considerato di grave danno sia pella perdita d' una quantità d' acqua già portata ad alta temperatura, sia, e molto più, pel pericolo che ne deriva di andarne spezzati i cilindri per la incompressibilità dell' acqua contro la quale vanno a forzare gli stantuffi; ma nessuno dei vari artifizii applicati alla bocca di presa ebbe sufficiente riuscita, per cui in generale i costruttori sono oggidì tornati al mezzo primitivo con cui l'inconveniente viene di molto diminuito, cioè quello di tenere molto alta sopra il livello dell' acqua la bocca di presa, praticandola alla cima d' un tubo saliente, contenuto in una protuberanza della caldaja che chiamasi il duomo. È bensì vero che nelle recenti locomotive gli usi invalsi di avere un'eccedenza nella superficie di riscaldamento, e di portare il vapore ad assai alta pressione, diminuirono il difetto di cui trattasi, perchè ne risultò alquanto aumentato il recipiente della caldaja, evitato il bisogno d' un fuoco violento, e minorato il rigonfiamento dell' acqua pel diminuito volume delle bolle di vapore; ma il difetto, comunque diminuito, sussiste tuttora.

Allo scopo di ripararvi io presi a considerare uno degli artifizii già proposti e sperimentati, nel quale parvemi conoscere la causa della verificata non buona riuscita, e studiai di perfezionarlo. Consiste questo nel premettere alla bocca di presa un lungo e grosso tubo disteso orizzontalmente nella capacità occupata dal vapore. Desso è chiuso alla cima, e porta nella parte superiore una fessura in tutta la sua lunghezza per la quale entra il vapore che deve passare nel tubo, e da quello alla bocca di presa. Tanto la sezione del tubo quanto l' area della fessura sono d' una superficie molto maggiore della luce di presa: e siccome deriva dalla grande velocità d' uscita del vapore che questo trascina seco gli spruzzi d' acqua, così ciò non ha luogo coll' entrare del vapore nel tubo, dappoichè questo succede a piccola velocità. L' esperienza dimostrò che un tale apparato riesce di qualche utilità, ma non toglie del tutto il difetto.

Io ritengo di non ingannarmi pensando che più o meno, secondo il maggiore o minore sollevamento di spruzzi d'acqua e di spuma, deve entrare nell'in-

dicato tubo una qualche, sia pur piccola, quantità d' acqua: che questa deve andar accumulandosi in esso tubo: e che raccoltavisi in una certa quantità deve necessariamente venirne trasportata una parte dalla corrente del vapore. Se così è, come mi sembra indubitato, si vede che l' apparato si presta bene al principio di sua funzione, e che ne cessa l' attitudine in appresso: cosicchè per renderlo pienamente efficace basterà provvedere perchè sia costantemente mantenuto nelle condizioni dei primi momenti d' azione. Quindi basterà che l' acqua depositantesi nel tubo non resti esposta alla corrente del vapore, ed abbia un immediato e libero scarico: il che io ottenni colla seguente semplice aggiunta. Lungo tutto il lato inferiore del tubo praticai una fessura simile a quella che al lato superiore dà ingresso al vapore. Sotto esso tubo adattai una doccia, la quale cogli orli delle due sponde si connette al tubo, ed è di curvatura tale da lasciare fra essa ed il tubo un condotto di sezione lunulare. Questo condotto è chiuso ad ambedue le estremità, è disposto con dolce pendenza verso un estremo, ed al punto più basso porta fissato un tubetto di scarico che discende verticalmente, ed ha lo sbocco costantemente immerso nell' acqua della caldaja.

Disposte in tal modo le cose, ogni spruzzo d' acqua che penetra nel tubo va immediatamente a calare nel sottoposto condotto, nel quale si deposita tranquillamente, non potendo colà sussistere alcuna corrente di vapore; e di là ricade nell' acqua della caldaja pel tubetto di scarico. Io sperimentai un tale apparato per lungo tempo, e lo trovai di completa riuscita anche nelle più sfavorevoli circostanze.

Passo al secondo difetto, cioè al guasto particolare cui va soggetta la così detta piastra dei tubi. Questa piastra, attesa la forma di costruzione del fornello e della sua unione coll'inviluppo esterno, riesce invariabilmente fissata al lembo orizzontale inferiore ed ai due lembi verticali; ma resta pressochè libera al lembo orizzontale superiore. Dopo un uso più o meno lungo si suol manifestare un allungamento di questa piastra prodotto in modo che, rimanendo invariati i tre lembi fissi, l' altro, cioè il superiore, si inarca. Per una tale deformazione i buchi dei ranghi superiori si deformano essi pure: quelli verso il mezzo si allungano verticalmente, e quelli verso le due estremità in direzione obbliqua. Quando l' allungamento, ossia l' ovalizzazione dei buchi abbia raggiunto un certo limite, è assai difficile ottenere una buona connessione dei tubi bollitori colla piastra; e non passa poi molto tempo che la porzione di piastra formante tramezzo fra i buchi contigui, assottigliata e tormentata dall' allungamento, si

fende. Qualunque riparo applicato ad un tale guasto non vale che a prolungare di poco e stentatamente il servizio del fornello, dimodochè è forza assoggettarsi alla lunga, penosa, e dispendiosa operazione di levare il fornello, cambiarvi la piastra dei tubi, e poscia rimetterlo.

Circa alla causa d' un tale inconveniente, non potendo io persuadermi, come altri ritennero, che dipenda dall' alternativa delle differenti temperature a cui la piastra è soggetta, credo che lo si debba attribuire alla forma di distribuzione dei buchi sulla piastra, come procurerò di spiegare. Siccome interessa che la piastra comprenda il maggior numero possibile di buchi per avere un gran numero di tubi bollitori, così i buchi stessi si dispongono a ranghi successivi, facendo cadere i buchi d' un rango di rimpetto ai ripieni dei ranghi contigui, donde ne risulta quella disposizione esagonale con cui si ottiene in una data area il maggior numero di punti collocati a data distanza fra loro. Se s'immagina una rete, le cui maglie siano a triangoli equilateri, i punti d'incrocichio dei fili demarcheranno i centri dei buchi disposti come si è detto: e la piastra così foracchiata risulterà molto resistente al distendimento nelle tre direzioni corrispondenti ai fili della rete (che sono pure le direzioni dei ranghi dei tubi), e pochissimo resistente nelle tre direzioni perpendicolari a quelle. Quindi se la piastra fosse intieramente libera ed in uno dei buchi si esercitasse uno sforzo di allargamento in tutte le direzioni, come si avrebbe cacciandovi forzatamente un anello conico di superiore resistenza, il buco tenderebbe a deformarsi, distendendosi nelle tre direzioni della minima resistenza, ed andrebbe acquistando la forma d' un esagono a vertici rotondati.

Nei fornelli delle locomotive, il primo rango dei buchi occupa l' estremo lembo superiore della piastra dei tubi, e partendosi da quello per collocare tutti gli altri buchi secondo l' indicata disposizione esagonale, ne risulta che la verticale, e le due inclinate ad essa di 60 gradi a destra ed a sinistra sono le tre direzioni della minima resistenza. Ora nel far uso delle locomotive accade spesso di dover rimettere dei tubi bollitori. Per fermarne l' imboccatura alla piastra del fornello si adopera appunto un anello di lamina d' acciajo cacciatovi a colpi di mazza: e producendosi con ciò il contemplato violento sforzo radiale, la piastra deve cedervi nella direzione verticale, che è contemporaneamente una delle direzioni di minima resistenza, e la sola cui non sia contrapposta l' inamovibilità dei tre lembi fissi della piastra: e di qui la rimarcata ovalizzazione dei buchi.

Ritenuto che sia questa e non altra la causa d' un tale inconveniente, facile si presenterebbe il rimedio di disporre cioè i buchi dei vari ranghi di rimpetto gli uni agli altri, vale a dire, come un reticolato a quadri; perchè con ciò sarebbe tolta la cedevolezza della piastra nella direzione verticale. Ma in tal modo si avrebbe una diminuzione di circa un 14 per cento nel numero dei tubi bollitori, e quindi una tale pratica non è da proporsi, ora specialmente che si fa ogni studio per aumentare nelle locomotive la superficie di riscaldamento. Se non che lo stesso effetto può ottenersi anche conservando la disposizione esagonale, mentre non si ha che a tener verticale una delle tre direzioni dei ranghi dei tubi, a fine di avere nel senso verticale una delle direzioni di massima resistenza.

Disposti in tal modo i buchi sulla piastra, il pratico non vi scorge a primo aspetto quella regolarità che apparisce coi ranghi orizzontali; ma ciò deriva soltanto dall' aver l' occhio abituato all' altra disposizione, e ad ogni modo deve in questa ritenersi affatto trascurabile un' apparenza più o meno gradevole, tanto più che si tratta d' una parte non esposta alla vista. Certo si è che tale disposizione non altera minimamente il lavoro della macchina, non porta alcuna diminuzione nel numero dei tubi bollitori, e senza alcun maggior dispendio toglie un inconveniente assai grave. E che una tale pratica riesca efficace, io me ne sono pienamente accertato con ripetute prove, mentre non si è più manifestata l' ovalizzazione dei buchi in tutte quelle piastre cui mi accadde di applicarla, alcuna delle quali funziona da oltre sett' anni.

Il terzo inconveniente consiste nel guasto cui vanno soggette le pareti laterali del fornello. Comincia un tale guasto con delle rigonfiature sporgenti verso l' interno del fornello. Apparsa una volta la gonfiatura, dessa va aumentando con crescente rapidità a tale che la piastra si assottiglia pel sofferto distendimento, ed in breve si fende. A simil guasto si ripara togliendo le partite offese, ed applicandovi dei rappezzi di piastra; ma per solito avviene che in poco tempo riproduconsi le gonfiature nel pezzo rimesso.

Io tenni d' occhio questo fatto per molto tempo, e potei raccogliere, che il guasto si manifesta unicamente nelle pareti laterali e non mai nel cielo del fornello; che anche in queste piastre laterali non succede mai nè al basso nè alla sommità, ma sempre presso alla metà dell' altezza: e che in alcuni fornelli, i quali per la loro particolare originaria conformazione aveano le pareti

laterali con una ringonfiatura verso l' esterno, il guasto succedeva assai prontamente in quelle porzioni di parete che in direzione ascendente s' inflettevano verso l' esterno del fornello, quantunque pella loro giacitura fossero le meno esposte al calorico raggiante. Dal concorso di tutte le accennate circostanze, unite all'altra che il fornello sta compreso in un'esterna cassa, la quale di poco lo sopravvanza in lunghezza e larghezza, cosicchè il fornello stesso resta circondato da uno strato d' acqua della sola grossezza di circa otto centimetri, mi parve di poter dedurre la causa dell' accennato inconveniente. Pensai che, se non continuamente, almeno di quando in quando, dovranno svolgersi in contatto colle pareti del fornello delle bolle di vapore in grandissima quantità: che queste succedendosi incessantemente e trovando ristretto il passaggio di ascesa, si andranno accumulando sempre più: e che avvenendone un ingorgamento, resterà tolto per qualche tempo alle pareti del fornello il contatto dell' acqua. Se così è, la piastra in quei siti ne andrà fortemente riscaldata e quindi più o meno ammollita in modo da cedere alcun poco all' interna pressione. Per piccole che siano le parziali inflessioni che ne derivano, dalla loro somma ne risulterà in più o meno di tempo, una sensibile rigonfiatura, che aumenterà di più in più col distendersi ed assottigliarsi della piastra, fino a produrre la rottura. Nulla di ciò può avvenire al tetto del fornello perchè ridosso a quello non può aver luogo un accumulamento di vapore che vi tolga anche per poco il contatto dell' acqua. Parimenti nel ristretto spazio che circonda il fornello non producesi al basso alcun accumulamento di vapore, perchè colà il vapore si trova sempre in poca quantità: nè producesi verso la sommità perchè le bolle di vapore avvicinandosi all' alto trovano contrapposto alla loro ascesa uno strato d' acqua sempre minore e quindi scappano sempre più celeremente. Producesi poi più facilmente che altrove l' accennato accumulamento di vapore nelle porzioni di parete che pella loro inclinazione vengono incontrate dalle bolle di vapore ascendenti. Ed è per tal modo che io trovai di dar ragione di tutte le accennate circostanze.

Conclusi quindi che per togliere il difetto occorreva offrire un più libero passaggio al vapore ascendente, ed a tale scopo diedi alle pareti laterali del fornello una leggera inclinazione verso l' interno, configurando l'intiero corpo del fornello a tronco di piramide anzichè a parallelopipedo retto. In tal modo lo spazio tra il fornello e la cassa esterna va crescendo dal basso all' alto di conformità al crescente volume del vapore che vi deve passare, e le bolle staccantesi

da un punto della parete, nell' atto di ascendere in direzione verticale, si allontanano sempre più dalla parete stessa anzichè lambirla lungo l' ascesa, come deve accadere colla parete verticale.

Per dare al fornello l' indicata restremazione, aumentai in lunghezza e larghezza la sua base, e di altrettanto diminuii la sommità; dietro di che risultò conservata l' interna capacità del fornello; ma ne rimase diminuito alla parte inferiore lo spazio fra il fornello e la cassa esterna, la quale fu conservata delle dimensioni usate; dappoichè la sua larghezza non può aumentarsi per altri motivi. Devesi però osservare che al sito più basso qualunque piccolo spazio è sufficiente relativamente alla piccola quantità di vapore che deve passarvi: ed il ravvicinamento che ne risulta fra gli estremi bordi inferiori del fornello e quelli della cassa esterna è poi un' assai favorevole condizione per la più facile e salda riunione fra gli uni e gli altri.

Dandosi al fornello l' indicata nuova forma, ne risulta pure che le traverse d' unione fra le pareti di esso fornello e le pareti della cassa esterna riescono le più corte nel rango inferiore, ed aumentano in lunghezza nei ranghi successivi, cosicchè quelle dell' ultimo rango superiore riescono le più lunghe: ed è con ciò che questa modificazione del fornello toglie anche l' altro inconveniente della frequente spezzatura di dette traverse.

Difatti egli è certo, che essendo le traverse incastrate invariabilmente colle due estremità nelle opposte pareti del fornello e della cassa esterna, devono soffrire un' inflessione allorchè l' interno fornello si allunga di basso in alto pel forte riscaldamento a cui va soggetto: inflessione che se non giunge in una sola volta a spezzare le traverse, vi arriva col ripetersi ad ogni nuova accensione di fuoco nel fornello. Il rialzamento dei punti a cui sono fisse le traverse nel fornello è tanto maggiore quanto il punto è più alto al di sopra dell' orlo inferiore: ed è per ciò che la spezzatura succede più che altro nelle traverse superiori, od almeno comincia in quelle per poi propagarsi alle contigue. E che la spezzatura sia prodotta dalla forzata inflessione, lo dimostra la circostanza che tali spezzature avvengono sempre all' estremità delle traverse. Non potendo evitarsi gli allungamenti alternativi del fornello, non resta che dare alle traverse una lunghezza sufficiente perchè nell' inflessione il rapporto tra la freccia e la corda non sia vicino al limite di rottura: e l' esperienza mi dimostrò che nelle caldaje delle dimensioni in uso si raggiunge lo scopo dando alle traverse del rango superiore la lunghezza, netta fra le due pareti, di circa dodici centimetri.

Ora colla restremazione data al fornello le traverse che nel rango inferiore riescono assai corte, si vanno gradatamente allungando nei ranghi successivi proporzionatamente alla maggior inflessione a cui sono soggette, finchè raggiungono l'indicata lunghezza massima nel rango superiore che subisce la massima inflessione. Così resta evitato anche questo quarto ed ultimo dei difetti contemplati, cioè un frequente guasto il quale, quantunque facilmente riparabile colla rimessa delle traverse, è però altrettanto deplorabile inquantochè la rottura di una traversa, che può facilmente passare inavvertita, porta assai prontamente la spezzatura delle contigue, e quindi resta talvolta mancante di rinforzo una riflessibile porzione di parete piana che può cedere all' interna pressione.

Di tutte le accennate modificazioni, ebbi, come dissi, a sperimentare praticamente il buon effetto: e si fu la dirigenza ch' io sostenni per varii anni dell' officina di questa strada ferrata, che, come mi diede motivo a studiarle, mi offerse pur l' adito a metterle in prova.

Nell' anno 1851 per la prima volta ebbi a far riparare una caldaja di locomotiva nella quale erano contemporaneamente da rinnovarsi tanto il fornello quanto la piastra anteriore del corpo cilindrico, cioè erano a farsi nuove ambedue le piastre che portano all' una ed all' altra estremità tutti i tubi bollitori. Libero quindi nel determinare la distribuzione dei detti tubi, e di dare alla cassa del fornello quella forma che più mi piacesse, purchè addattata all'esterna cassa che non era da alterarsi, praticai la distribuzione dei tubi a ranghi verticali, e la restremazione del fornello. E dappoichè ad ogni modo non ne potea risultare alcun danno, così senza attendere di vederne l' esito, proseguii nella pratica per altre caldaje che l' una dopo l' altra in poco tempo vennero in eguale bisogno di riparazione. Fra queste si presentarono alcune di quelle caldaje che, come riferii, aveano originariamente nel fornello delle inflessioni, al sito delle quali andavano assai rapidamente guastate; ed in queste pure sostituii il fornello a tronco di piramide come nelle altre. Di tali locomotive alcune furono da tre anni poste fuori di servizio insieme con molte altre, cioè insieme con tutte quelle che erano di piccola forza, perchè a quell' epoca fu stabilito, da chi ebbe la presidenza di questo ramo di azienda, di adoperare esclusivamente delle locomotive molto potenti. Quelle però ch' erano già di forte portata furono ritenute, e sono tuttora in servizio: e fra quelle abbandonate, taluna fu ceduta ad altri, e continua altrove a funzionare anche presentemente. Io potrei citare ad esempio le une e le altre, ed offrirle a testimonianza pel niun guasto per anco

manifestatosi sia nella piastra dei tubi, sia nelle altre pareti verticali del fornello, sia nelle traverse di unione del fornello colla cassa esterna; ma per comprendere anche la modificazione con cui si evita la fuga d' acqua pella bocca di presa, mi riporterò particolarmente a due determinate locomotive, che mi danno soggetto d' una speciale menzione.

Durante l' accennato mio esercizio di direttore dell' officina venni incaricato della costruzione di due nuove locomotive. Il lavoro fu intrapreso e condotto con quella premura che ispirava l' importanza dell' opera. Esso era già di molto avanzato quando ci piombò addosso uno sfavorevole giudizio pronunciato da persona tecnica molto autorevole, la quale fu a visitare l' officina. Quel giudizio faceva bensì elogio alla ben ideata e ben condotta costruzione; ma dichiarava che l' officina non era ancora di portata sufficiente, che l' impresa era quindi troppo azzardosa; e concludeva che si sarebbe durata molta fatica, e si avrebbe dovuto fare e rifare molte parti prima di riuscire a mettere quelle macchine in funzione. Se non che il giudizio era dato in via generale ed astratta, ed il sinistro presagio non si avverrò. Le due locomotive furono compiute e poste in attività, l' una il 4 marzo 1854 sotto il nome di *Bergamo*, e l' altra il 4 giugno dello stesso anno col nome di *Udine*, ed ambedue continuarono fino dal primo giorno a prestare un regolare e soddisfacente servizio, senza che vi abbia occorso nè allora nè poi alcun cambiamento o rettificazione.

Non mi estendo di più su tale argomento, avendo forse anche troppo abusato della circostanza che mi si offerse di ricordare la costruzione di queste due nuove locomotive, che furono le prime prodotte in Italia: e chiuderò col dichiarare che in esse sono applicate tutte le modificazioni di cui feci parola, compresa pur quella dell' apparato alla bocca di presa, e che il buon uffizio ch'esse prestarono e prestano tuttora, scevre da qualunque dei menzionati difetti, rende, io credo, ben dimostrata l' efficacia dei mezzi proposti.

(*Letta nel* 16 *gennajo* 1860).

INTORNO ALLA
IPOTESI DELLA METAMORFOSI DELLE POTENZE NATURALI
E DELLA
CONSERVAZIONE DELLE FORZE

NOTA

DEL M. E. PROF. DOMENICO TURAZZA

> L' esprit humain ne rèpugne jamais aux faits, il ne demande pas mieux que de voir ct de palper, mais qu' on l' accuse ou non de présomption et de folie, tant que les donnécs et le généralisations éxperimentales ne le satisferont pas, il faut s' attendre à le voir suppléer de son propre fonds, par divination si l'on veut, aux lacunes de l' observation.
>
> A. VALLIER.
>
> *Revue Germanique.* — 31 Décembre 1858.

1) Per poco che si fermi l' attenzione sopra alcuni fenomeni che tutto giorno cadono sotto de' nostri occhi, non può non essere che non ci si manifesti una singolare proprietà delle forze, o delle potenze naturali, come più propriamente è stato suggerito di denominarle (1), di sostituirsi l' una all' altra, ossia di comparir l' una là dove l' altra scompare: è impossibile di non rimarcare che accanto ai fenomeni, che servono a caratterizzare e nettamente distinguere quelle potenze naturali che diciamo per es. calorico, luce, elettricità, azioni chimiche ecc., si manifestano sempre altri fenomeni i quali appartengono a fatti di un altro ordine, spettano a potenze varie da quella che si considera. Percotendo replicatamente un corpo esso si riscalda; sfregando l' un contro l' altro due pezzi di legno si perviene a determinarne perfino l' accensione; agitando un liquido se ne aumenta la temperatura. In ciò fare si dispendia una certa quantità di quella potenza naturale che diciamo lavoro dinamico, la quale

(1) Bellavitis. *Della materia e delle forze.* Memoria dell' i. r. Istituto Veneto. Vol. 8.

scompare lasciando in suo luogo quell' altra potenza che diciamo calorico; precisamente come spendendo lavoro dinamico nel mettere in moto il volante di una macchina, in luogo di quel lavoro troviamo la forza viva della quale è dottato il volante medesimo; ma in quest' ultimo caso sono fenomeni di moto che si sostituiscono ad altri fenomeni pure di moto, laddove nel primo caso sono fenomeni calorifici che prendono il luogo di fenomeni di moto. Il volante d'una macchina nel rimettersi in quiete riconverte la forza viva in lavoro, e nelle macchine termo-dinamiche scompare il calorico lasciando in suo luogo il lavoro compiuto dalla macchina stessa. La corrente voltiana ingenerasi dalla ossidazione dei metalli costituenti le copie della pila, e se la detta corrente si fa passare per un filo lo riscalda; se, tagliato il filo ed immersi i due capi nell' acqua, si fa passare per l' acqua stessa, la decompone; se s' impiega invece a mettere in moto una macchina elettro-magnetica produce lavoro meccanico; e quando l' uno di questi effetti ha luogo gli altri o scompajono, o riescono proporzionatamente diminuiti; che se non temeremo di abbandonarci a quella naturale tendenza dell' anima umana verso la divinazione, per cui è spinta a supplire da sè alle lacune dell' osservazione, potremo facilmente scorgere simili trasformazioni, per tacer d' altro, nella luce, nel calorico, nelle azioni chimiche che ci vengon dal sole, e che si convertono o nei fenomeni di movimento delle acque correnti e dei venti, o in altre azioni chimiche, o nel lavoro messo in serbo nelle molteplici piante che abbelliscono le nostre foreste, che ignoti cataclismi seppellirono sotto la forma di quel carbone che alimenta le mille industrie che formano la ricchezza di tanti paesi, e il carattere specifico del nostro tempo.

2) Questi fatti, ed altri più molti, diedero origine ad una particolar maniera di considerare i fenomeni che si riportano all' azione delle dette potenze naturali, la quale salì ora in grido, numera molti e valorosi seguaci, ed è conosciuta sotto il nome di *ipotesi della metamorfosi e della conservazion delle forze.* Vedremo in seguito come si possa formulare nettamente una tale ipotesi schivando alcune inesattezze, nelle quali incorsero nomi anche i più chiari, colpa di quella inesatta espressione di conservazione delle forze, che ha in molti casi perfino così oscurate le concezioni fondamentali da non poterne cavare un' idea assolutamente netta nel labirinto di frasi che formano alcune delle scritture vergate intorno all' ipotesi stessa. Io non vorrò già portare l' occhio del critico per entro alle varie questioni che sorgono naturalmente in questo argomento; chè un critico potente e severo fece già qui fra noi sentire la strin-

gente e fredda ragione delle sue osservazioni (1); ma siccome non reputò egli opportuno di entrare nell' esame dei fatti che le varie osservazioni misero fin qui fuor d' ogni dubbio, così io stimo di far opera non inutile ad entrare in questo campo, procacciando di raccogliere dalle stesse osservazioni quanto vi ha di nettamente formulato in queste ricerche: locchè io faccio tanto più volentieri in quanto che spero con ciò di dare una introduzione alla mia memoria sulla teoria dinamica del calorico, che venne già inserita nell' ottavo volume delle memorie di questo i. r. Istituto, e che mi studierò di rendere la più breve possibile per non abusare di troppo della vostra cortese attenzione.

3) Primi ci si presentano i fenomeni del movimento; e per questi abbiamo un notissimo teorema della meccanica, intorno al quale è mestieri che ci soffermiamo alcun poco attesa la sua importanza principalmente nella questione che ci siamo proposti di esaminare.

Colla parola *forza* noi propriamente intendiamo quella qualunque causa la quale muta lo stato di un corpo in riguardo ai fenomeni di moto; che cioè o fa passare un corpo dallo stato di quiete a quello di moto, o altera il suo moto, o finalmente lo riduce allo stato di quiete. L' idea di forza è dunque legata in noi a due fatti, al *moto* cioè, ed alla *tendenza al moto*, cioè alla *pressione*. Per trar profitto da una forza bisogna farla *lavorare*, e lavorare è vincere una certa resistenza, e far percorrere al punto d' applicazione della resistenza stessa un certo spazio: il *lavoro* dunque d' una forza dipende da due elementi, dall' intensità della forza stessa, dallo spazio percorso, e misurasi appunto mediante il loro prodotto.

Volendo comunicare ad una data massa una data velocità è mestieri di far agire sulla massa medesima una data forza per un certo tempo, durante il qual tempo la data massa percorre uno spazio determinato; ora se la stessa forza s' impiega invece a vincere una corrispondente resistenza per tutto quello spazio, si trova che il lavoro compiuto con ciò dalla forza è precisamente la metà del prodotto della massa pel quadrato della velocità che la forza è atta ad imprimergli nel tempo in cui descrive il detto spazio, e che dicesi *forza viva della massa data*. Noi d'ora in avanti a semplicità di linguaggio, uniformandoci anche a molti recenti esempii, diremo forza viva di una massa m dottata di velocità la quantità $\frac{1}{2}mv^2$. Così, per es., perchè la gravità comunichi ad una data massa

(1) Bellavitis. *Della natura delle forze* ecc. Mem. Ist. Ven. Vol. 8.

m una data velocità v è necessario che, tolte le resistenze, la massa discenda verticalmente da un' altezza $h = \frac{v^2}{2g}$, e quella stessa massa m discendendo da un' altezza h e superando continuamente una corrispondente resistenza compie un lavoro espresso da mgh, che è appunto eguale a $\frac{1}{2}mv^2$ quando si sostituisca ad h il suo valore dato superiormente. Le quantità quindi mgh ossia il lavoro compiuto da una massa m discendendo da un' altezza h, e $\frac{1}{2}mv^2$, ossia la forza viva di cui è dottata la massa m moventesi con velocità v sono due forme distinte di una medesima quantità: potremo dire con Rankine la prima essere l' espressione della tendenza verso un mutamento capace di continuare ad agire per tutto un dato mutamento; la seconda essere uno stato di mutamento che continua (1). Carnot, nel suo Saggio sui principi dell' equilibrio e e del moto, proponeva di chiamare *forza viva virtuale* la prima, e *forza viva attuale* la seconda. Per uniformarci all' abitudine che sembra in tali casi prediligere la parola *lavoro*, potremo chiamare *lavoro potenziale* il primo e *lavoro attuale* il secondo; ma però allo scopo di recare una uniformità nelle nostre ricerche diremo, secondo Rankine, *energia potenziale meccanica* la prima, ed *energia attuale meccanica* la seconda, ed in genere *energia meccanica* tanto l' una quanto l' altra.

4) Ora se si abbia un sistema qualunque di punti materiali sollecitato da forze o residenti nei punti stessi, o emananti da centri fissi, la somma delle energie meccaniche in questo sistema è una quantità costante, cioè non può essere mai alterata dalle loro azioni reciproche Questo teorema nei fenomeni puramente meccanici altro non è che la legge già nota da molto tempo della conservazione delle forze vive, e si verifica esattamente sempre che non intervengano in esso sistema fenomeni estranei a quelli di movimento. In meccanica è questo il principio della conservazion del lavoro, da cui discende l' altro della trasformazion del lavoro, cioè il teorema che col mezzo di un sistema materiale un lavoro può trasformarsi in un altro lavoro qualunque restando sempre la stessa la somma dei lavori, e considerando come tale anche la forza viva, che venne così bene contrassegnata dal Coriolis col nome di *lavoro disponibile*. Ma è già noto che questo non è più vero ogni qual volta il fenomeno è complicato

(1) Rankine. *Sulla conservazione dell' energia: philosophical Magazine*, 4.ª Serie N. 114.

da altri fenomeni che non appartengono a quelli che comunemente s' inchiudono nella classe dei fenomeni di movimento.

Come è noto, il precedente teorema può simbolicamente esprimersi così: Sia φ la risultante di tutte le forze accleratrici che sollecitano l'elemento generico, m la sua massa, v la sua velocità, e ds lo spazio dallo stesso descritto nel tempo dt nella direzione della forza φ, sarà

$$\text{(I)} \quad \Sigma\left(\frac{1}{2}mv^2\right) - \Sigma\int m\varphi ds = \text{costante}$$

estendendo il simbolo sommatorio a tutti gli elementi materiali dei quali si compone il sistema. Il primo termine rappresenta la somma delle forze vive del sistema; il secondo la somma dei lavori che ciascuna forza $m\varphi$ sarebbe idonea a compiere se per tutto lo spazio percorso da ciascun elemento gli si contrapponesse a vincere una corrispondente resistenza; il primo termine è l' *energia meccanica attuale* del sistema, il secondo l' *energia meccanica potenziale*, ed è appunto la loro somma algebrica la quale deve restare costante durante tutto il movimento.

Merita speciale attenzione la forma che assume l' equazione (I) quando una parte delle forze operanti provenga da attrazioni o ripulsioni emananti da masse fisse di posizione, ed un' altra parte consista in forze reciproche che agiscano sui varii elementi del sistema, e tanto le une quanto le altre seguano la legge dell' attrazione universale, cioè sieno proporzionali alla massa ed in ragione inversa del quadrato della distanza. Se allora indichiamo con $\mu_0; \mu_1; \mu_2$, ecc. le masse fisse, e con $m_0; m_1; m_2$, ecc. le masse mobili; con $\delta_{\alpha,\beta}$ la distanza della massa fissa μ_α dalla massa mobile m_β, e con $r_{\alpha,\beta}$ la distanza della massa mobile m_α dell' altra massa pur mobile m_β, i termini di $\Sigma\int m\varphi ds$ corrispondenti a queste forze si riducono rispettivamente a

$$\pm\Sigma\frac{\mu_\alpha \cdot m_\beta}{\delta_{\alpha,\beta}} \quad ; \quad \pm\Sigma\frac{m_\alpha \cdot m_\beta}{r_{\alpha,\beta}}$$

estendendo le dette somme a tutte le combinazioni binarie delle masse. Se separiamo questi termini, e riserviamo l' espressione $\Sigma\int m\varphi . ds$ a rappresentare l' azione delle altre forze differenti da quelle che qui abbiamo considerato, l'equazione (I) si può porre sotto l' aspetto

$$\text{(II)} \quad \Sigma\left(\frac{1}{2}mv^2\right) - \Sigma\int m\varphi\, ds \pm \Sigma\frac{\mu_\alpha m_\beta}{\delta_{\alpha,\beta}} \pm \Sigma\frac{m_\alpha m_\beta}{r_{\alpha,\beta}} = \text{costante.}$$

Le quantità $\pm\Sigma\frac{\mu_\alpha \cdot m_\beta}{\delta_{\alpha,\beta}}$; e $\pm\Sigma\frac{m_\alpha \cdot m_\beta}{r_{\alpha,\beta}}$ si dicono, come è noto, la prima il *potenziale* del sistema materiale esterno sopra il sistema materiale dato e la seconda il potenziale del sistema materiale dato sopra sè stesso. Se in tal caso il sistema passa da una in altra posizione la somma delle energie sviluppate eguaglia da differenza dei potenziali corrispondenti alle due posizioni dei differenti elementi del sistema.

5) Il teorema che abbiamo ora richiamato altro non è che l' espressione di uno degli integrali di primo ordine delle equazioni generali del moto, il quale per essere vero esige soltanto che sia differenziale esatto il noto trinomio delle forze; locchè ha generalmente luogo nei casi in cui si fa l' applicazione di quel principio, e nei quali le forze sollecitanti si possono sempre ricondurre al caso di forze centrali. Considerato quindi come un integrale delle equazioni generali del moto, sussisterà anche per un qualunque sistema di analoghe equazioni, purchè in luogo di m si ponga quella quantità che vi corrisponde nel caso speciale che si considera. Se quindi ad aggruppare insieme una determinata classe di fenomeni si ricorra ad ipotesi la quale accetti per esempio l'esistenza di fluidi sui generis, i cui elementi si attraggano o si respingano proporzionatamente alla quantità di fluido in essi contenuto, ed in ragione inversa del quadrato della distanza, od anche secondo una qualunque funzione della distanza, implicitamente si accetta con essa anche la sussistenza del teorema rappresentato dalle equazioni superiori, purchè si ponga in vece di m la quantità q che rappresenti quella funzione della quantità di fluido o d' azione a cui si ammette essere proporzionali le forze di attrazione o di ripulsione esistenti fra i detti elementi: però in tal caso sarà necessario di determinare a quale esterna manifestazione corrispondono le quantità

$$\Sigma\left(\frac{1}{2}qv^2\right) \quad \text{e} \quad \Sigma\int q.\varphi.ds$$

e la legge della conservazione dovrà enunciarsi relativamente alle manifestazioni stesse. In tal caso però questa legge non dice niente di più dell' ipotesi fondamentale, e non può servire, come si è detto e come si è fatto replicatamente, che a scrivere in linguaggio algebrico un primo integrale delle generali equazioni del moto, di cui si ammette la sussistenza ogniqualvolta si ammette che quella classe di fenomeni naturali risulti da movimenti sottomessi alle ordinarie leggi della meccanica.

6) I fenomeni che ci presentano le potenze naturali si possono aggruppare sotto a varie classi di fatti, ciascuna delle quali è assai bene definita dalle apparenze che presentano i fenomeni in essa racchiusi, e sebbene alcuni fatti particolari possano far sospettare un intimo legame che congiunga ad una sola causa tutti i fenomeni stessi, pure io credo che la scienza sia ancora molto lontana da poter formulare quella ipotesi che serva a dedurli tutti da una origine comune, e d' altronde non saprei nemmeno quanto reale vantaggio vi sarebbe in far questo. Se non che fra questi fatti particolari ve ne ha uno che venne in questi ultimi tempi particolarmente studiato, e che merita grandissima attenzione; esso consiste in ciò che i fenomeni appartenenti ad una speciale categoria possono ingenerare i fenomeni di una o più altre categorie cessando essi in tutto o in parte, e mantenendo una legge costante fra determinate quantità che intimamente si legano alle esterne apparenze presentate dai fenomeni delle varie categorie.

A mettere in chiaro questo importantissimo fatto, nonchè a tentare di formularlo nettamente, comincieremo dal prendere in esame le relazioni che ci si presentano fra i fenomeni del moto e i fenomeni calorifici, e perchè abbiamo per questi molte ed accuratissime esperienze, e perchè più facile a formulare per essi la legge fondamentale, e finalmente anche perchè hanno essi per lo scopo a cui specialmente mira questa nota, di servire d' introduzione alla mia memoria sulla teoria dinamica del calorico, una importanza maggiore.

6) Succede assai di frequente di vedere i fenomeni di moto essere accompagnati da sviluppo di calorico, e inversamente il calorico ingenerare fenomeni di movimento. Non so se il primo, ma certo fra i primi, Rumford avvertì in modo scientifico questo legame fra i fenomeni del moto e i fenomeni calorifici quando osservò l' aumento di temperatura di un pezzo di metallo pel suo perforamento col mezzo di un trapano, e rimarcò non potersi dare di questo fatto plausibil ragione se non ammettendo che una parte del lavoro speso nel perforare il metallo siasi impiegato nel produrre il riscaldamento osservato; è noto aver egli tentato anche di ridurre il fenomeno a numeri. E così noi vediamo tuttogiorno rinnovarsi il caso in cui fenomeni calorifici sono adoperati a produrre fenomeni di movimento nelle così dette macchine termo-dinamiche. Ora questo passaggio da una classe di fenomeni all' altra ha sempre luogo seguendo una legge la quale può formularsi così:

« Quando in un sistema di punti materiali qualunque le varie forze che

operano sullo stesso sieno unicamente impiegate a produrre fenomeni di moto e fenomeni calorifici, allora spendendo una determinata quantità di energia meccanica si genera sempre un certo numero di quella potenza calorifica che diciamo *una caloria ;* e inversamente con un certo numero di calorie, che scompajono, si produce sempre una certa quantità di energia meccanica; e ciò qualunque sia il modo con cui si opera una tale trasformazione. »

Ecco i fatti i quali, pare a me, mettono fuor d' ogni dubbio la verità di una tale proposizione.

7) Se in un vaso chiuso, per quanto è possibile impervio al calorico, si pone dell' acqua, del mercurio, o un altro liquido qualunque, e questo si agiti per qualche tempo, esso si riscalda senza che sia possibile di attribuire al riscaldamento stesso altra cagione che quella soltanto dell' azione puramente meccanica impiegata nell' agitarlo. Il Joule fece a questo riguardo delle esperienze della massima esattezza (1), e trovò che, qualunque sia il liquido, se si spende nell' agitarlo la quantità di energia meccanica che corrisponde circa a 424 chilogrammetri, si ottiene sempre nel liquido quel medesimo riscaldamento che si avrebbe introducendovi quel tanto calorico che corrisponde a ciò che nell' ordinaria teoria diciamo una caloria. Le non grandi differenze che si trovano nelle varie esperienze ricevono facile spiegazione dalla difficoltà di poter condurre le esperienze stesse con esattezza matematica.

Un medesimo riscaldamento trovasi pure usando dell' attrito di due corpi solidi sfregando l' uno coll' altro, che è forse il più antico metodo di procacciarsi calorico mediante un lavoro dinamico, e che fu fino a quest' ora una difficoltà insuperabile per la comune teoria che ammette la materialità del calorico. Un' accurata serie di esperienze eseguite dallo stesso Joule (2) conduce con piccole differenze allo stesso rapporto superiore; rapporto che, pare a me, non può essere infirmato dalle più recenti esperienze di Hirn, qualora si consideri la difficoltà in queste ultime di avere colla richiesta esattezza il numero di calorie veramente sviluppate.

L' antica osservazione di Rumford sopra accennata venne pure posta a profitto da Hirn, il quale, fra i varii metodi usati a determinare il così detto equivalente meccanico del calorico, adoperò pure quello del disgregamento dei corpi mediante il perforamento di un pezzo di metallo col trapano, e trovò che

(1) *Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year*, 1850, Parte I.

(2) Idem.

in tal caso un'energia meccanica di 425 chilogrammetri ingenerava una caloria, con insensibil divario da quanto aveva trovato il Joule per altra via (1).

8) L' agitare dei liquidi, l' attrito, il disgregamento dei corpi mostrano chiaramente la conversione dell' energia meccanica in calorie; ossia, per andare incontro ad ogni più schifiltosa difficoltà, mostrano come col mezzo di una data energia meccanica sia possibile di produrre un dato numero di calorie. Altri mezzi troveremo in seguito, ma siccome in essi s' incontrano altri fenomeni oltre quelli di moto e di calorico, così non credo qui opportuno di farne per ora parola.

Inversamente con un dato numero di calorie è sempre possibile di produrre una corrispondente quantità di energia meccanica, e ciò con perfetta reciprocità di effetti. Ecco in tale riguardo un' esperienza dello stesso Joule, la quale non mi pare che possa andare incontro a nessuna ragionevole difficoltà (2).

Si abbiano due vasi chiusi comunicanti fra loro mediante un rubinetto da potersi aprire e chiudere a volontà. Nell' uno dei detti vasi siavi dell' aria fortemente compressa, per es., a 22 atmosfere, e nell' altro siasi operato il vuoto: i due vasi si immergano in due recipienti d' acqua ad eguale temperatura così che l' acqua copra per intero i vasi medesimi, e dopo che il tutto ha acquistato un' eguale temperatura si apra il rubinetto lasciando fluire l' aria liberamente dall' uno nell' altro recipiente. Se avremo avuto cura di disporre convenientemente nei recipienti dell' acqua dei sensibilissimi termometri, ci si mostrerà il fatto seguente: l' acqua che circonda il vaso da cui l' aria fluisce si raffredda, e si riscalda invece quella che circonda il vaso entro cui l' aria si versa; e se sono eguali le capacità dei due vasi e le quantità di acqua, di tanto l'una si raffredda di quanto si riscalda l' altra. La prova di quest' ultimo fatto si fa facilmente immergendo tutto l' apparecchio nello stesso recipiente di acqua, perchè allora si scorge che la temperatura di questa non muta. Analizziamo il fatto: l' aria fortemente compressa nel primo vaso lasciata libera di fluire nel secondo vi si versa con grandissima velocità, e quindi acquistando una sensibile forza viva, che per l' attrito va ad estinguersi nel secondo vaso fino a che tutta la massa dell'aria si rimette in istato di riposo. Noi vediamo dunque chiaramente l' ingenerarsi di una forza viva nell' aria che si versa, e l' estinguersi di questa forza

(1) *Recherches sur l' equivalent mécanique de la chaleur*, par G. A. Hirn. — Colmar.

(2) On the changes of temperature produced by the Rarefaction and Condensation of Air. *Philosophical Magazine*; terza serie, vol. 26.

viva per l' attrito nel secondo vaso, e contemporaneamente scorgiamo scomparire calorico nell' acqua che circonda il primo vaso, e comparire nel secondo, e di più essere perfettamente eguali queste due quantità di calorico, come necessariamente sono eguali le due quantità di forza viva generata ed estinta. Ecco un' energia meccanica generarsi a spese delle calorie contenute nell' acqua del primo recipiente, ed ecco coll' estinguersi di quella stessa energia meccanica comparire nel secondo recipiente un egual numero di calorie.

Accennerò ancora un altro fatto che mi pare decisivo (1). Se è vero il trasformarsi del calorico in energia meccanica, deve succedere che il calorico scomparisca quando vi ha effettivamente generazione di energia meccanica, e quando questa manchi o in tutto o in parte, anche il calorico deve cessare o in tutto o in parte di scomparire. Ora dobbiamo allo stesso Joule questa esperienza. Comprimendo in un vaso dell' aria a 22 atmosfere e immergendo il vaso in un bagno d'acqua, fece fluire l' aria racchiusa prima liberamente nell' aria, poi in un secondo recipiente vuoto, immerso questo nello stesso bagno del primo. Fluendo l'aria compressa nell' aria atmosferica, e dovendo allora vincere la resistenza che gli oppone l' aria esterna, la temperatura del bagno sbassò di quattro gradi di Fahrenheit, laddove nulla di questo successe quando l' aria si versò invece nel recipiente vuoto in cui non aveva che a spendere l'energia meccanica necessaria ad imprimergli la forza viva acquistata nel versarsi, la quale veniva poi del tutto estinta nel secondo vaso per l' attrito, e con ciò riconvertita in calorico.

9) L' impossibilità di calcolare esattamente la quantità di forza viva ingenerata ed estinta nella prima delle due esperienze riportate superiormente, e il lavoro compiuto nella seconda, fa sì che non sia possibile di dedurre dalle stesse un' esatta corrispondenza numerica, ma credo che ben poche altre possano servir meglio a mettere in piena evidenza il fatto fondamentale: ecco d' altra parte alcune esperienze dello stesso Joule, le quali dimostrano che lo stesso rapporto che abbiamo sopra trovato fra l' energia meccanica spesa e il numero di calorie generate, esiste pure fra il numero di calorie dispendiate e l' energia meccanica prodotta col loro mezzo (2).

A quest' uopo chiuse egli dell' aria in un cilindro reso, per quanto fu possibile, impervio al calorico, entro cui dispose un embolo a perfetta tenuta d'aria,

(1) Idem.
(2) Idem.

accomodando opportunamente varii sensibilissimi termometri con cui poter misurare l' esatta temperatura dell' aria racchiusa in detto cilindro. Molte esperienze, replicate a varie riprese, dimostrarono che comprimendo quell' aria essa si riscalda, e che appunto il numero di calorie corrispondenti al suo riscaldamento è in rapporto costante coll' energia meccanica impiegata a comprimerla, e precisamente nello stesso rapporto che avevano somministrato le esperienze relative all' attrito, all' agitare dei liquidi ed al disgregamento dei corpi. Quando invece lasciò dilatare quell' aria, contrapponendovi una resistenza eguale alla sua tensione, essa si raffreddava, ed allora il lavoro meccanico compiuto nel superare la resistenza opposta al moto dell' embolo era appunto di tante volte 424 chilogrammetri quante erano le calorie che bisognava togliere all' aria per produrre nella stessa il raffreddamento osservato. Egli è già sottinteso di dover dare il debito peso alle difficoltà inerenti alle esperienze per rendersi ragione delle differenze osservate, le quali non sono mai molto grandi.

È stato detto (1) che in tal caso l' aria compressa rappresenta il lavoro impiegato a comprimerla, e che vi sta come immagazzinato; ma il lavoro impiegato a comprimerla si è convertito in calorico, e poi si è lasciato uscire per irradiazione riducendo la temperatura dell' aria a quella di partenza, e quindi l' obbietto assolutamente non sussiste.

Nè voglio in questo proposito passare sotto silenzio le osservazioni di Hirn relativamente alle ordinarie macchine a vapore. Ora risulta dalle stesse evidentemente che il vapore dopo aver compiuto il lavoro nel cilindro rende all' acqua di condensazione meno calorico di quello che esso ricevette dalla caldaja, fatta deduzione di tutte le perdite subite lungo la strada. Il chiarissimo prof. Clausius nel ribattere alcune conseguenze dello stesso Hirn mostrò poi che calcolando le dette esperienze secondo i dati approssimativi riportati dallo stesso Hirn, si giunge appunto in medio al numero 413, che è assai approssimativamente anche il numero dato dalle altre esperienze (2).

10) Io ho a bello studio riportati qui unicamente questi fatti, perchè in essi i fenomeni non sono mescolati a fenomeni d' altro genere, i quali possono in qualche forma, mascherando le genuine conseguenze, rendere meno evidenti le deduzioni finali; ed anche per la grandissima corrispondenza dei numeri, la

(1) Bellavitis. *Della materia e delle forze.* Memorie dell' i. r. Istituto Veneto. Vol. 8.

(2) Veggasi il rapporto del Clausius sulla memoria di Hirn. *Annali delle Scienze naturali e fisiche della Biblioteca di Ginevra.* Ottobre 1859.

quale non può essere certamente da nessuno attribuita a puro accidente. In seguito a ciò, pare a me, che i fatti precedenti mettano fuor d'ogni dubbio la proposizione che l' energia meccanica può trasformarsi in un certo numero di calorie, e inversamente, e ciò seguendo un rapporto costante, e che per ora si può ritenere in medio che *una caloria* spesa tutta in operare un' energia meccanica generi 424 *chilogrammetri*, e inversamente. Se quindi valutiamo l'energia meccanica in chilogrammetri, e diciamo unità di energia calorifica una caloria moltiplicata pel numero 424, o meglio pel numero A, che si dice l' equivalente meccanico del calorico, e quindi energia calorifica il prodotto di A pel corrispondente numero di calorie, potremo dire:

« Se in un sistema qualunque di punti materiali sollecitati da forze si presentano unicamente fenomeni di movimento e fenomeni calorifici, allora la somma delle energie meccanica e calorifica del sistema stesso non può essere menomamente alterata dalle azioni reciproche dei punti materiali medesimi. »

Se esprimiamo con E la somma delle energie meccaniche che esistono nel sistema a un dato istante valutate in chilogrammetri, e con C il numero di calorie esistenti nello stesso sistema nel medesimo istante, il precedente teorema sarà formulato così

$$\text{(II)} \quad E + A.C = \text{costante.}$$

11) Io non vorrò già nascondere che le varie esperienze, condotte in svariatissime maniere da differenti osservatori, non diedero sempre lo stesso rapporto fra l' energia meccanica spesa e il numero di calorie ingenerate, e inversamente; ma è assai facile di vedere come in molte di queste esperienze i fenomeni non sono poi così semplici come potrebbe parere a prima vista, e come perciò non sia così agevole il calcolo di tutte le circostanze che accompagnano le esperienze medesime, e la volutazione della loro influenza. Lo stesso Hirn non conchiuse già contro all' esistenza di questo rapporto costante, solo lo crede assai più involuto di quanto si è reputato fin qui; locchè in ultima analisi non è altro che confermare la difficoltà di sceverare in ogni caso le varie influenze di tutti i fenomeni che accompagnano ogni singola esperienza, la quale quanto è più semplice e meno involta di fenomeni stranieri tanto più si avvicina al dato da noi posto superiormente. Sicchè ad onta di ciò, e guardando ai fatti superiormente accennati, io reputo avere il fatto fondamentale tutta la fisica certezza, e potersi quindi con sicurezza accettare il teorema della conservazione

dell' energia or ora esposto pei fatti intanto i quali si riportano unicamente a moto e calorico.

12) L' energia calorifica sotto la sua forma originaria ci si manifesta nei corpi mediante quel fenomeno particolare che conosciamo sotto il nome di temperatura, e dal crescere o calare di questa siamo avvertiti del crescere o calare di quella. A questo fenomeno s' accompagna l' altro della dilatazione o restringimento dei corpi stessi, ed è appunto di queste dilatazioni e restringimenti che noi ci valiamo per operare la conversione dell' energia calorifica in energia meccanica. Per ottenere questa trasformazione, mediante l' intermezzo di un corpo, è mestieri di poterlo riscaldare o raffreddare, locchè si ottiene ponendolo in contatto con altri corpi o più caldi o più freddi. È stato detto (1) essere assai singolare che non si possa convertire il calorico in energia meccanica, se non in quanto si abbia un corpo che contenga meno calorico degli altri, ma non si è avvertito forse l' analogo fatto nell' usuale energia meccanica. Tutti i corpi posti sulla superficie terrestre sono dotati di una certa quantità di forza viva dovuta al movimento che essi hanno comune colla terra, ma noi non possiamo utilizzare questa energia meccanica; noi non possiamo trarre profitto dal movimento dei corpi se non in quanto si abbiano corpi dotati di differente velocità: in una parola noi utilizziamo soltanto il movimento relativo ma non già l' assoluto, e così pel calorico utilizziamo soltanto il calorico relativo, per operare la cui conversione in energia meccanica è mestieri di aver corpi di differente calorico assoluto, come è necessario aver corpi di differente energia meccanica assoluta per trarne dagli stessi un lavoro.

13) Volendo forzare l'energia calorifica a trasformarsi in energia meccanica, suolsi usare della proprietà, che ha quella energia, di dilatare i corpi, con che è possibile di vincere una data resistenza e far percorrere al punto d'applicazione della resistenza stessa un certo spazio; ma siccome per dilatare un corpo è mestieri di riscaldarlo, così non tutta l' energia calorifica comunicata al corpo si trasforma in energia meccanica, ma una parte resta sotto la sua forma originaria, e ci si manifesta nell' aumentata temperatura del corpo che ha servito ad operare la trasformazione. Lo stesso si dica se invece di usare della dilatazione si adoperasse il restringimento di un corpo, nel qual caso bisognerebbe raffreddarlo, e una parte dell' energia calorifica passerebbe sotto la sua forma origina-

(1) Bellavitis. Idem.

ria nel corpo più freddo che ha servito a sbassare la temperatura del corpo col cui mezzo si è convertita l' una energia nell' altra. Per non essere obbligati a mutare di sostanza, e poter trarre dalla conversione il maggior vantaggio possibile, bisogna operare così: Si abbiano due corpi l'uno caldo e l'altro freddo coi quali sia possibile di portare successivamente in contatto un terzo corpo molto espansibile, come, per es., un fluido aeriforme, opportunamente disposto a vincere una conveniente resistenza. Pongasi dapprima il corpo espansibile in contatto col corpo caldo e si lasci espandere, conservando la temperatura di quest' ultimo fino a dato punto, dopo di che sia sottratto all' azione del corpo caldo, e si continui a lasciarlo espandere fino a che esso acquista la temperatura del corpo freddo, contrapponendovi sempre una corrispondente resistenza: ciò fatto si metta in comunicazione col corpo freddo, e mediante una forza esterna si comprima fino a tal punto che, tolto alla comunicazione col corpo freddo e continuando a comprimerlo, acquisti il volume e la temperatura di partenza. Si avrà guadagnato lavoro nel primo periodo, se ne sarà speso nel secondo, e l'eccesso del primo sul secondo sarà il lavoro utilizzato; contemporaneamente si avrà cavato un certo numero di calorie dal corpo caldo e messone un certo numero nel corpo freddo, e l' eccesso del primo numero sul secondo moltiplicato pel numero A sarà la quantità di energia calorifica che si è convertita in energia meccanica. Ora in questo ciclo di operazioni, condotte nel modo indicato, il numero di calorie convertite in energia meccanica sta al numero di calorie che la sostanza operante ha assorbite dal corpo caldo, oppure al numero di calorie trasmesse nel corpo freddo, come la differenza fra il numero assoluto di calorie esistenti nella sostanza operante durante l' espansione e la compressione a temperatura costante, sta al numero di calorie esistenti nella sostanza stessa durante l' espansione, oppure durante la compressione a temperatura costante. Si è pur detto questa legge essere troppo semplice per esser vera, ma la teoria dinamica del calorico dimostra essere essa una conseguenza necessaria dell' ipotesi fondamentale, e l' una e l' altra, se sussistono, sussistono insieme, nè si può negar fede all' una senza negarla anche all' altra.

Carnot e Clapeyron avevano considerato questo fenomeno da un altro punto di vista, e, secondo essi, il semplice passaggio non immediato del calorico da un corpo ad un altro dava origine ad un lavoro; ma contro questo modo di vedere sta il fatto dell' assoluto scomparire del calorico quando col suo mezzo siasi originata un' energia meccanica qualunque, il qual fatto mi pare non po-

tersi ragionevolmente recare in dubbio dopo le esperienze più sopra con tutto il dettaglio spiegate.

14) La trasformazione dell'energia meccanica in calorifica, e inversamente, rende impossibile l'ipotesi di una materia calorifica, la quale fu seguita fin qui a coordinare insieme i fenomeni calorifici: dirò meglio, il fatto della trasformazione ora accennata diede l'ultimo tracollo a quella ipotesi, la quale non fu mai capace di dare una sufficiente ragione di tutti i varii fenomeni: ma io non saprei se veramente siasi ancora formulata un'ipotesi la quale si possa prestare meglio che la vecchia non faccia ad una tale spiegazione. Quanto vi ha di meglio, per ciò che spetta al concetto fondamentale, credo che sia stato formulato dal chiarissimo prof. Baumgartner nel suo discorso sopra l'equivalente meccanico del calorico con queste parole (1): « Il calorico trasmesso da un corpo caldo ad un corpo freddo, differente dal calorico raggiante, consiste in un movimento vibratorio degli atomi dei corpi, come era già stato presupposto da molto tempo osservando alla potenza calorifica dei corpi, che le esperienze dell'attrito mostrano inesauribile, nonchè al fatto che, nel vuoto, due pezzi di ghiaccio possono liquefarsi pel semplice sfregamento. In base a ciò la differenza fra l'energia meccanica e il calorico è semplicemente quella che vi ha fra il movimento d'una massa e il moto delle molecole, e la metamorfosi dell'una nell'altro è una comunicazione di moto, secondo le leggi della meccanica, per cui il moto passa dalla massa nelle molecole. Noi vediamo tuttogiorno compiersi simili mutazioni di movimento. I suoni del violone e del clavicembalo sono il risultato del moto vibratorio delle corde; e questo moto molecolare noi l'abbiamo prodotto agendo sopra la massa della corda col mezzo di un archetto o di un martello. Inversamente quando, dopo un colpo di cannone, le oscillazioni dell'aria rompono i vetri delle nostre finestre, egli è che il movimento è passato dalle molecole alla massa dell'aria. » In una parola, secondo questa ipotesi, il calorico repente o di espansione altro non sarebbe che uno stato di movimento delle ultime particelle dei corpi materiali, e la trasformazione dell'energia meccanica in energia calorifica il passaggio del movimento della massa di un corpo al movimento delle sue molecole, e inversamente.

15) Fin qui abbiamo unicamente considerate le relazioni che esistono fra i fenomeni di movimento e i fenomeni calorifici che appartengono a quello che

(1) *Almanacco dell'Accademia delle scienze di Vienna pel* 1857.

più propriamente diciamo calorico repente o di espansione, ed abbiamo veduto che, quando non si presentino altri fenomeni appartenenti ad altre potenze naturali, allo scomparire di tali fenomeni di movimento, i quali per sussistere domandano l' impiego di una certa quantità di energia meccanica, compajono in loro luogo tali fenomeni calorifici, i quali accusano la presenza di eguale quantità di energia calorifica, di modo che la somma delle due energie rimane costante. Se è vero che il calorico repente o di espansione altro non sia che un movimento delle minime particelle della materia, allora il detto teorema è già inchiuso nel teorema della conservazione delle forze vive, ossia della trasformazion del lavoro; ma i fatti osservati ci porgono un mezzo sicuro di valutare in unità meccaniche quei movimenti che noi non saressimo altrimenti in istato di computare, e che, facendo effettivamente scomparire il lavoro, si si accontentò fin qui di relegare nella classe delle così dette resistenze dannose.

Ma, se bene osserviamo, il calorico non è la sola fra le potenze naturali la quale sia idonea a produrre fenomeni di movimento, a ingenerare energia meccanica; imperocchè una tale proprietà è certamente inerente alle azioni chimiche, si accompagna sempre alla elettricità della comune macchina elettrica, alle correnti elettriche, sieno esse voltiane, sieno dovute alla induzione, al magnetismo e alla luce; in quanto che se anche le dette potenze non ingenerano sempre direttamente movimento, e quindi energia meccanica, determinano sviluppo di calorico e quindi energia calorifica, che è sempre convertibile nella prima; oppure, come, per es., le azioni chimiche, se non producono calorico ingenerano elettricità, la quale a sua volta produce calorico; o, finalmente, come la luce, producono azioni chimiche; le quali potenze tutte possono sempre dare origine a fenomeni di movimento o direttamente o indirettamente, e quindi determinano lo sviluppo di una energia meccanica.

Non potendo noi conoscere e valutare le varie potenze naturali che solamente dagli effetti che esse producono, così, guardando unicamente al fatto di questa produzione di energia, noi diremo che una potenza naturale è dotata di energia se la sua esistenza è accusata da tali fenomeni i quali possono essere prodotti dall' impiego di una energia meccanica o calorifica; e diremo energia della detta potenza la somma delle energie meccaniche o calorifiche le quali si richieggono a produrre tutti i fenomeni che accompagnano la presenza di quella causa, che possono essere prodotti dalle dette energie, e che esistono contemporaneamente.

Come è facile lo scorgere che tutte le potenze naturali sono dotate di energia, almeno nel senso attribuito sopra a questa proprietà, non è egualmente facile lo sceverare e caratterizzare in esse tutti i fenomeni pel cui mezzo devesi computare l' energia della potenza che si considera: le seguenti considerazioni spero che potranno non inutilmente servire a rischiarare il concetto superiore, nel mentre che ci porgeranno il destro di esaminare alcuni fatti i quali vengono in appoggio ad una maggiore estensione del teorema fondamentale della conservazione delle energie, da noi più sopra verificato, per quanto spetta all' energia meccanica e calorifica.

16) Dappoichè il concetto il più probabile che noi possiamo formarci delle azioni chimiche è quello che esse traggono origine da forze di attrazione residenti negli elementi della materia ponderabile ed operanti secondo funzioni delle distanze reciproche degli elementi stessi, il principio generale delle forze vive deve sussistere in tutta la sua generalità, e basterebbe poter tenere esatto conto di tutti i movimenti di cui saranno dotati i detti elementi, e delle rispettive loro posizioni per trovarlo ogni volta esattamente verificato. In base a ciò, e per quanto abbiam detto superiormente, ogni corpo composto di varii elementi di materia ponderabile devesi avere in conto come di un magazzeno di una determinata energia, e se due corpi portati in presenza l' uno dell' altro subiscono delle variazioni scambievoli e passano a formare altri composti, nella nuova composizione esisterà una differente quantità di energia; e quindi se quest' ultima è minore della precedente, nel passaggio dall' una all'altra si dovrà essere resa sensibile, colla manifestazione di fenomeni suscettibili di energia, quella quantità della stessa che si trovava in eccesso nella composizione primitiva; come inversamente particolari fenomeni, pure suscettibili di energia, dovranno presentarsi se in questo passaggio l' energia della seconda composizione fosse maggiore di quella di prima. Assai probabilmente noi non saremo mai in caso di valutare l' energia assoluta che compete ad un dato composto, ma potremo conoscere l' energia relativa di due composti quando ci sia dato di poter valutare l' energia che compare o quella che scompare nel passaggio dall' una all' altra delle dette composizioni. Ordinariamente l' energia che resta libera nelle combinazioni chimiche ci si manifesta con fenomeni calorifici, o con fenomeni elettrici, i quali si convertono o in fenomeni calorifici o in fenomeni di movimento, col cui mezzo potremo calcolare l' energia relativa di un composto sopra dell' altro. Pel fatto d' una com-

binazione chimica succede dunque uno sviluppo d' energia, la quale resta libera e può essere impiegata a compiere un dato lavoro qualunque; oppure pel fatto stesso scompare una data energia, la quale può essere prodotta da una data energia meccanica, oppure è equivalente a una tale energia. Noi dunque potremo considerare l' atto per cui succede una combinazione chimica qualunque quale occasione allo sviluppo di una energia, e diremo *energia di una data composizione chimica* la quantità di energia che viene prodotta o che scompare nel passaggio per cui un dato composto va a formare un altro composto pur dato. Secondo il teorema fondamentale la totale energia deve restare costante, ed infatti l' esperienza ha dimostrato che la combinazione di due corpi in un prodotto stabile genera sempre la stessa quantità di calorico, comunque la combinazione sia lenta o rapida, istantanea o successiva. Se quindi nella combinazione chimica che si considera non siasi prodotto altro fenomeno suscettibile di energia che il solo sviluppo di calorico, si potrà misurare l'energia di quella combinazione mediante l' energia calorifica sviluppata. Così, per es., avendo dimostrato l' esperienza che un grammo di carbone di legno completamente bruciato sviluppa sette calorie, potremo dire che l' energia corrispondente alla combustione perfetta di un grammo di carbone di legno è 2968, valutando l' energia calorifica in chilogrammetri, come si è detto più sopra, e supponendo che l' equivalente meccanico del calorico sia 424.

Nei varii apparecchi conosciuti sotto il nome di pila il fenomeno è più complesso: le azioni chimiche che entrano in gioco non producono immediatamente tutto il calorico che produrrebbero altrimenti, ma bensì una corrente elettrica, la quale per la resistenza che incontra nella pila genera calorico, e per la facoltà elettrolitica produce nella pila stessa delle nuove decomposizioni nelle quali va consumata una parte dell' energia sviluppata dalle prime: così, per es., nelle pile alla Daniell gli effetti chimici si compongono 1.° della dissoluzione dello zinco nell' acido solforico, e 2.° della decomposizione del solfato di rame, che produce un deposito di rame sulla piastra di rame della pila stessa. In una pila dunque si distinguono essenzialmente due classi di effetti chimici, per gli uni viene resa libera una certa energia, che è resa in parte latente dagli altri; a valutare quindi l' energia che è resa definitivamente libera da una pila bisogna stimare l' energia sviluppata dagli effetti chimici della prima classe e togliere a questa l' energia resa latente dai secondi; oppure, locchè è più semplice, stimare l' energia che in una data specie di pila è resa libera per una data

scomposizione chimica della prima specie. Noi per *energia di una pila* intenderemo l' energia resa definitivamente libera dalla pila medesima. Allora se prendiamo per unità di corrente elettrica quella che passando uniformemente durante l' unità di tempo decompone l' unità di peso dell' acqua, e diciamo a la quantità di zinco disciolta in un elemento galvanico da una corrente d'intensità uno durante l' unità di tempo, la quantità z di zinco disciolto in una pila di n elementi, la cui corrente abbia i d' intensità, e nell' unità di tempo, sarà

$$Z = a.n.i \quad .$$

Siccome poi le altre azioni chimiche che accompagnano la dissoluzione dello zinco, come abbiam detto, variano secondo la varie pile, così secondo le varie pile varierà pure l' energia sviluppata per ogni unità di peso di zinco disciolto; se quindi diciamo e l' energia che nella pila che si considera corrisponde all' unità di peso di zinco, allora l' energia totale resa definitivamente libera dalla pila nell' unità di tempo sarà

$$E = a.e.n.i \quad .$$

Il valore di e, che varia da pila a pila, dovrà essere determinato dall'esperienza: per es., secondo le esperienze di Joule un grammo di zinco consumato in una batteria alla Daniell renderebbe libera un' energia di 686 chilogrammetri circa, ed in una batteria alla Grove di 1143 (1).

17) Per quanto spetta all' elettricità, considerando attentamente i varii fatti che ne caratterizzano l' esistenza, facilmente si scorge che qualunque deviazione da quello stato dei corpi che, rapporto all' elettricità dicesi naturale, richiede un impiego di energia, sia chimica, sia meccanica o calorifica; e che in conseguenza di quella deviazione dallo stato naturale si producono fenomeni come di attrazioni, di riscaldamento ecc., i quali tutti accennano l'esistenza o la produzione di energia, motivo per cui noi siamo naturalmente condotti ad ammettere l' esistenza di una energia nel fatto dello squilibrio dello stato elettrico dei corpi, energia che dovremo partitamente studiare in ciascuna delle varie classi di fenomeni che l' elettricità stessa ci presenta. Noi non vogliam già qui toccare la questione se l' elettricità abbia in sè o no una energia, ma diciamo solo che una energia si manifesta pel fatto dello squilibrio elettrico, ed è di questa ultima che vogliamo unicamente parlare.

(1) Joule. *Sugli effetti calorifici dell' elettro-magnetismo* ecc. *Philosophical Magazine.* Terza serie N.i 152, 153, 154.

Secondo la comune ipotesi sulla elettricità, se diciamo uno la quantità di elettricità che concentrata in due punti posti alla distanza uno produce fra questi due punti una ripulsione eguale all' unità di forza, e ammettiamo che gli elementi elettrici si respingano o si attraggano in ragione inversa del quadrato della loro distanza e proporzionatamente alla quantità di elettricità in essi accumulata, allora cadiamo nel caso contemplato in sul principio di queste nostre osservazioni e nella equazione (II), soltanto mettendo in essa q, quantità di elettricità, in luogo di m. Questa equazione conduce allora facilmente alla conseguenza che la somma di tutti gli effetti risultanti da una differente disposizione della elettricità in un sistema qualunque eguaglia la differenza dei potenziali che corrispondono alle due disposizioni originaria e finale dell'elettricità stessa. Prima da Helmholtz, poi da Clausius e da altri si è tentata l' applicazione dell' equazione stessa ad alcuni dei casi i meno complicati, ed anche con felice successo; ma ad onta di ciò io credo di dover restare per questa parte in un rispettoso riserbo, accontentandomi di cercare nei varii fatti comprovati dall'esperienza i dati che possono servire a fare una giusta stima della quantità di energia che corrisponde ad un dato squilibrio elettrico nei varii casi in cui siamo per ora in grado di farlo senza timore di discostarci troppo dal vero.

18) Il caso il più semplice nel quale ci si manifesta una generazione di energia nel ritorno allo stato d' equilibrio dell' elettricità ci è presentato dagli effetti della scarica di una bottiglia di Leida; i quali, se il filo dell' arco di congiungimento è abbastanza grosso da non soffrire per la scarica alcun mutamento permanente, si possono ridurre semplicemente ad un riscaldamento del filo stesso: in questo caso, nessun altro fenomeno suscettibile di energia essendo stato prodotto, avremo quella che potremo chiamare *energia di una scarica elettrica* eguale all' energia calorifica per suo mezzo sviluppata nell'arco di congiungimento. Molte esperienze vennero fatte in questo riguardo da Riess e da altri, ma il caso pratico è così complicato che mi pare per ora assai difficile di legare le dette esperienze ad un principio generale, e ancora meno di dedurre una qualche regola per stimare questa energia nelle varie circostanze di bottiglie o di batterie differenti e di cariche pur differenti. Se fosse vero il fatto accennato da Vorsselman de Heer e da Knochenhauer (1) che la quantità totale di calorico che viene eccitata in tutto l' arco di congiungimento mediante una

(1) *Annali di Poggendorf.* Vol. 48, 62, 64.

scarica elettrica è del tutto indipendente dall' arco di congiungimento stesso, si avrebbe in ciò una conferma del modo di stima sopra accennato; ma il fatto stesso è recato in dubbio (1), ed io mi accontenterò in tale riguardo di questo breve cenno, rimandando chi desiderasse maggiore dettaglio alla memoria del Clausius ora accennata.

19) Più concludenti e di maggiore importanza riescono le esperienze intorno alle correnti elettriche, sieno esse prodotte dalle azioni chimiche della pila, sieno invece generate per induzione mediante un' azione meccanica, come nelle così dette macchine d' induzione; io però mi limiterò a riportare qui unicamente quelle conseguenze che vengono più particolarmente in appoggio dello scopo propostomi nello stendere questa breve nota, e dell' ipotesi fondamentale, che ho tentato, per quanto mi fu possibile, di rischiarare.

Se una corrente elettrica non produce alcun effetto esterno, come sarebbe induzione d' altre correnti, determinazione dello stato magnetico in una sbarra di ferro dolce, decomposizioni chimiche, o lavoro meccanico, l' unico effetto prodotto dalla stessa si riduce ad un riscaldamento del filo che essa percorre, supponendo il filo così grosso da non subire per l' azione della corrente stessa nessun cambiamento permanente. Ora avendo, credo pel primo, il Joule prodotto una corrente mediante un' azione puramente meccanica, facendo girare fra i due poli di una forte calamita una barra di ferro dolce cui si avvolgeva a spira un filo metallico, e misurato il calorico generato dalla corrente nel filo in un tempo determinato, e l' energia meccanica dispendiata nel produrre la corrente stessa, trovò che il calorico generato era precisamente l' equivalente dell' energia meccanica spesa; il che ci abilita a conchiudere che in tal caso tutta l' energia della corrente consiste nell' energia calorifica ingenerata nel filo, non potendo l' effetto essere differente dalla causa. Siccome poi dalle esperienze di Joule (2) risulta che il calorico svolto dalle spire di una macchina elettro-magnetica è governato dalle stesse leggi che regolano il calorico svolto dall' apparato voltiano, e che esiste sempre nella stessa quantità sotto simili circostanze, così una stessa misura sarà applicabile alle correnti voltiane. Se quindi indichiamo con c il numero di calorie sviluppate dalla corrente, e con A l'equivalente meccanico del calorico, l' energia della corrente sarà

$$A.c$$

(1) Clausius. *Sull' equivalente meccanico di una scarica elettrica. Annali di Poggendorf.* Vol. 86

(2) *Sugli effetti calorifici dell' elettro-magnetismo* ecc. *Philosophical Magazine.* Terza serie N.i 152, 153, 154.

Ora dalle esperienze e dello stesso Joule e di altri risulta che il numero di calorie sviluppate da una corrente elettrica in un dato filo conduttore è proporzionale al quadrato dell' intensità della corrente, e ad un' altra quantità dipendente dalla natura, dal diametro e dalla lunghezza del filo, e che si dice resistenza del filo stesso; se quindi diciamo *uno* l' intensità di quella corrente che passando uniformemente per l' unità di tempo decompone l' unità di peso dell' acqua, e se prendiamo per unità di resistenza quella di un filo conduttore in cui l' unità di corrente produce nell' unità di tempo l' unità di calorico, indicando con i l' intensità della corrente che si considera, e con R la resistenza totale del conduttore entro cui scorre, sarà

$$c = R.i^2$$

e quindi l' energia della corrente, valutata in unità di energia meccanica, sarà

$$A.R.i^2 \ .$$

20) Il fatto riportato sopra del Joule, ed altri che vedremo ben presto, portano naturalmente a dover considerare la corrente elettrica unicamente come mezzo con cui l' energia meccanica e chimica è convertita in energia calorifica, a meno che non si voglia ammettere che nell' elettricità in movimento sia o assolutamente nulla, o così piccola da non poter essere avvertita da noi la forza viva posseduta dalla stessa; la quale opinione troverebbe un appoggio nella nota legge di Ohm, secondo la quale la velocità dell' elettricità in un punto determinato dipende solo tanto in grandezza quanto in direzione dalle forze operanti in quel punto. Ciò per altro non fa per noi alcuna differenza, imperocchè avendo noi assunto di prendere quale energia di una potenza la somma delle energie corrispondenti ai fenomeni suscettibili di energia che esistono contemporaneamente e che servono a caratterizzare la presenza della potenza stessa, dovremo necessariamente prendere quale misura dell' energia della corrente elettrica l' energia calorifica sviluppata dalla stessa, risultando da quelle esperienze di Joule che in quel caso nessun altro fatto suscettibile di energia si trova contemporaneamente nella detta corrente.

Così pure quanto abbiamo osservato porta a conchiudere che quando una corrente elettrica non esercita alcuna azione esterna, sia essa prodotta da una azione meccanica, sia generata da azione chimica, prende essa stessa naturalmente quella intensità che si richiede perchè tutta la sua energia si converta in calorico, il quale in tal caso è la forma particolare che assume la detta

energia, e sotto alla qual forma manifesta la propria esistenza. Se quindi diciamo a la quantità di zinco disciolto in un elemento galvanico, n il numero degli elementi, i l' intensità della corrente risultante, ed e la quantità di energia che nella qualità di pila che si considera è resa libera per la soluzione di una unità di peso di zinco; se finalmente diciamo R la resistenza totale del circuito, sarà

$$\text{energia della pila} = a.e.n.i \ ,$$
$$\text{energia della corrente} = A.R.i^2 \ .$$

Se quindi l' energia della pila non è impiegata in altro che nel produrre la detta corrente, sarà

$$a.e.n.i = A.R.i^2 \ ,$$

donde

$$i = \frac{e}{A} \cdot \frac{a.u}{R} \ ,$$

e ponendo

$$\frac{e}{A} . an = k$$

sarà

$$i = \frac{k}{R} \ ,$$

che è appunto la nota legge di Ohm, in cui solo si è dato un valore alla forza elettromotrice k.

21) Se la corrente esercita un'azione esterna, allora la sua intensità riesce diminuita, e con essa il calorico ingenerato dalla corrente residua, e la sua energia riesce appunto diminuita di tanto di quanto è l' energia che si richiede allo sviluppo dell' effetto esterno originato dalla corrente. Se la corrente è prodotta da un' azione meccanica allora la nuova intensità che assume la corrente è quella dovuta alla differenza che esiste fra l' energia motrice e l'energia che corrisponde all' effetto esterno. Se la corrente è generata da un' azione chimica, allora col diminuire l' intensità della corrente, diminuisce pure l' azione chimica, ma in proporzione minore, per cui avanza sempre nella pila tanta energia quanta è quella che si richiede per l' effetto esterno prodotto. Infatti se diciamo i l' intensità della corrente quando non si esercita alcun effetto esterno, sarà

$$\text{energia della pila} = a.e.n.i \ ,$$
$$\text{energia della corrente} = A.R.i^2 \ ,$$
$$\text{e quindi } i = \frac{e}{A} . \frac{a.n}{R}$$

Ora suppongasi che la corrente eserciti un' azione esterna per cui la sua intensità sia diminuita di i' , allora sarà

$$\text{energia della pila} = e.a.n\,(i - i') \,,$$
$$\text{energia della corrente} = AR\,(i - i')^2 \,,$$

ossia sviluppando

$$\text{energia della corrente} = ean.\,(i - i') - AR.i'\,(i - i')$$

la diminuzione i' dell'intensità sarà così determinata che la quantità $ARi'(i-i')$ corrisponda all' energia sviluppata, e allora la superiore dà tosto

$$\text{energia della pila} = \text{energia della corrente} + \text{energia esterna},$$

donde si scorge, come si è detto, che in tal caso avanza sempre nella pila la quantità di energia che si richiede per lo sviluppo dell' effetto esterno, combinandosi sempre le cose per modo che la corrente diminuisca precisamente nella sua intensità di tanto di quanto è richiesto perchè sussista la precedente relazione, locchè, come vedremo or ora, è appunto confermato sempre dalle esperienze.

22) Consideriamo ora un circuito in cui entri una pila, e supponiamo che la corrente sia impiegata a produrre degli effetti esterni, come induzioni di correnti, calamitazione alterna di una barra di ferro dolce, azioni chimiche, o lavoro meccanico; effetti tutti i quali o si convertono da loro stessi in energia calorifica o in energia meccanica, o sono valutabili per unità di energia, ecco i fatti principali che l' esperienze han posto fin qui fuor d' ogni dubbio.

1.° Per una data azione chimica in una data pila la quantità totale di calorico che si sviluppa nell' intero circuito ha un valore costante, senza che la natura e la resistenza del conduttore abbiano altro effetto che di diminuire il calorico sviluppato nella pila per aumentare della stessa quantità quello del conduttore, e viceversa (1).

2.° Quando fra i due poli di una pila si interponga un elettrolito, il calorico totale sviluppato nell' insieme del circuito si trova diminuito dal calorico assorbito dalla decomposizione chimica: così, per es., se si immergono le due estremità libere di due fili comunicanti coi due poli della calamita, i quali fili sieno di tal natura da non combinarsi direttamente coll' ossigeno, l'acqua viene decomposta sviluppandosi ossigeno al polo positivo, idrogeno al negativo appun-

(1) Favres. *Archives des sciences physiques et naturelles.* Vol. 22, p. 270 e Vol. 28, p. 80.

to nelle stesse proporzioni che sono richieste alla formazione dell' acqua. Ora se, raccolti i due gas, si combinano fra di loro così da riprodurre l' acqua, si sviluppano precisamente tante unità di calorico quante sono le unità di calorico di cui si trovò diminuito in tal caso il calorico totale del circuito (1).

3.° Se la corrente esercita un' azione esterna, come sarebbe l' alterna calamitazione delle barre di ferro dolce di un elettromotore e il movimento dello stesso; azione la quale, quando non produca un altro effetto esterno, si converte in calorico nelle barre di ferro dolce; in calorico per l' attrito dei pezzi che si muovono; in calorico per la resistenza vinta mediante la produzione di scintille nel passaggio della corrente che cambia continuamente di rocchello per opera del commutatore; se tutto questo calorico viene raccolto mediante un opportuno calorimetro, ancora torna a verificarsi la legge della costanza della somma totale dei calorici sviluppati (2).

4.° E ciò anche succede quando l'elettromotore sia adoperato a vincere una resistenza qualunque, per es., a sollevare un peso: ridotto il corrispondente lavoro meccanico in calorie, e sommate queste colle calorie accusate dai calorimetri della pila e dell' apparecchio elettromotore, si ha di nuovo un valore costante (3). In ciò tutto è già inteso che si riferisca sempre tutto ad una stessa quantità di zinco disciolto nell' unità di tempo in una data pila, cioè che si riferisca tutto ad una medesima azione chimica.

23) Io ho qui richiamata la legge nel suo complesso, perchè questo bastava al mio scopo, ma non vorrò già nascondere che parecchie difficoltà si presentano allorchè si vuole più particolarmente decifrare il modo secondo il quale si opera la conversione delle predette energie, e quale parte spetti in particolare alle varie resistenze, le quali entrano in gioco nelle macchine elettromotrici; ricerca della massima importanza nella teoria di queste macchine; ma non è qui il luogo di entrare in una tale discussione, e mi accontenterò di rimandare chi desiderasse una più ampia istruzione in questo riguardo, principalmente alle varie memorie di Favre e di Sorel, le quali si trovano o nei *Comptes Rendus*, o negli Annali delle scienze fisiche e naturali della biblioteca di Ginevra.

24) Ben poco possiamo accennare intorno a quella potenza naturale che

(1) Joule. *Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Mancester*. 2.ª Serie, Vol. VIII, pagina 2.

(2) Farnes. *Comptes Rendus*. Tomo 45, pag. 56.

(3) Favres. Idem.

diciam magnetismo. Il magnetismo permanente si riduce ad una forza di attrazione che si esercita principalmente sopra il ferro, o a forze di attrazione o di ripulsione fra corpi magnetizzati, forza che è capace di imprimere ad una massa delle dette sostanze un movimento, e a sviluppare con ciò un' energia meccanica, direttamente misurabile dal lavoro che effettivamente si può compiere col suo mezzo. In tal caso il magnetismo si ridurrebbe ad un'energia potenziale capace di ingenerare una simile energia nel ferro dolce nell' atto che attirandolo per ciò a sè sviluppa anche un' azione esterna di genere meccanico. Forse si potrebbe ammettere nel ferro dolce, nell' acciajo, e nelle sostanze magnetiche in genere una energia dipendente dal loro stato magnetico, la quale mutando al mutarsi di questo può originare una energia esterna, dovuta alla differenza di energia dei corpi nelle loro differenti condizioni di magnetismo, e l' energia esterna prodotta misurerebbe appunto la detta differenza. Questa idea riesce convalidata da ciò che mediante il dispendio di una certa energia chimica o meccanica si ingenera appunto nei detti corpi lo stato magnetico, e che, per es., nel ferro dolce vi si mantiene col dispendio continuo di una certa quantità di energia. Parrebbe probabile che lo stato elettrico dipendesse da una particolare disposizione delle molecole materiali di quei corpi che sono suscettibili di prendere il detto stato, per cui vediamo in alcuni casi il calorico essere, direi così, ostile al magnetismo, in quanto che, forse, dilatando i corpi tende a togliere le loro molecole da quello stato in cui sono pel magnetismo fissate: così, per es., inducendo lo stato magnetico alternativamente in una barra di ferro dolce, la barra stessa si riscalda, come risulta dalle esperienze di Joule, le quali misero in evidenza il fatto che inducendo lo stato magnetico alternativo in una barra di ferro dolce col farla girare fra i poli di una calamita, a esperienza compiuta e ritornata la barra nelle condizioni magnetiche di partenza, il calorico sviluppato nella barra stessa era appunto l' equivalente dell' energia meccanica spesa nel vincere le attrazioni magnetiche alternative. Se lo stato magnetico dipendesse veramente da una distribuzione particolare delle molecole materiali costituenti i corpi magnetici, esso sarebbe una vera energia dell' istesso genere dell'energie potenziali meccaniche e chimiche fra le quali dovrebbe esser compreso. E a questa esistenza di una energia concorderebbero i fatti delle selenoidi, perchè una selenoide presenta i fenomeni di un ago calamitato, ma di un ago calamitato in cui si manifesta una sensibile energia calorifica nel riscaldamento prodotto nelle spire dalla corrente. Siccome facendo circolare una corrente intorno ad

una barra d' acciajo si può comunicare alla stessa lo stato magnetico, così non sarebbe difficile di misurare l' energia spesa nel produrre questo effetto, e con ciò l' energia potenziale corrispondente allo stato magnetico di quella barra; ma io non conosco esperienze, le quali possano servire a far ciò, solo per le calamite temporarie da alcune esperienze di Joule e di Jacobi risulterebbe che le attrazioni delle stesse e fra loro e colle armature, sono, sotto al punto di saturazione, proporzionali al quadrato dell' intensità della corrente, cioè, per quello che abbiam veduto superiormente, all' energia della corrente.

26) Conchiudendo, pare a me, che si possa assolutamente accettare l' esistenza di un' energia meccanica, d' un' energia calorifica, nonchè delle energie chimiche e magnetiche, le quali tutte assai probabilmente traggono origine o da movimenti o da disposizioni particolari delle molecole materiali. Più dubbia è l' esistenza di una energia propriamente elettrica, specialmente nelle correnti, imperocchè, se, per es., un'energia chimica E si convertisse in energia elettrica E_1 ed in energia calorifica P nella pila, ed F nel filo, dovrebbe essere

$$E = E_1 + P + F \;;$$

e siccome dalle esperienze risulta che per una stessa azione chimica, ossia per uno stesso valore di $E, P+F$ non muta comunque variano le condizioni del filo, così è gioco forza ammettere che sia $E_1 = 0$. E così sembra anche aver pensato il Joule allorchè scriveva « i quali fatti, unitamente ad altri, sembrano provare che nell' apparato voltiano ha luogo soltanto una distribuzione e non già una generazione di calorico, la semplice parte conduttrice del circuito svolgendo quello che era prima latente nella batteria (1). »

Comunque sieno realmente le cose, avendo noi riservato l' idea di energia solamente al fatto dello sviluppo reale dell' energia, questo non porta differenza, imperocchè colla corrente elettrica coesiste un' energia misurabile per mezzo dei fenomeni caratteristici della detta corrente, ed è per noi indifferente che l' energia stessa sia inerente alla corrente o solo trasmessa dalla medesima. Allora io non avrei difficoltà alcuna ad allargare, per analogia, l' estensione delle conseguenze che risultano dai fatti analizzati superiormente, e crederci di poter enunciare nella seguente maniera l' ipotesi della metamorfosi e della conservazione delle forze, dicendola meglio ipotesi della metamorfosi e della conservazione delle energie.

(1) *Sugli effetti calorifici dell' elettro-magnetismo ecc. Philosophical Magazine.* Terza serie, N.i 152-53-54.

« Tutte le potenze naturali si possono considerare come dotate di energia, la quale può essere calcolata in funzione dell' intensità di alcuni particolari fenomeni che le caratterizzano: i fenomeni caratteristici di una qualunque delle stesse possono permutarsi nei fenomeni caratteristici di altre, scomparendo in tal caso o in tutto o in parte, e, quando questo succeda, rimane però sempre costante la somma delle energie; di modo che l' energia totale posseduta da un sistema qualunque non può essere alterata per l' azione reciproca delle varie potenze che hanno sede nel sistema medesimo. »

Io sono il primo a confessare di aver tentato opera superiore troppo alle mie forze, ma spero che voi sarete cortesi tanto da non appormelo a colpa, ma sì piuttosto che vorrete ricevere in bene, se non più, il buon volere.

(Letta nel 12 febbrajo 1860).

SCELTA

DI

FICEE NUOVE O PIÙ RARE DEL MARE ADRIATICO

FIGURATE, DESCRITTE ED ILLUSTRATE

DAL M. E. DOTT. G. ZANARDINI

DECADE PRIMA

L' impulso dato da ultimo allo studio della crittogamia, ed i brillanti successi che se ne ottennero, formano parte senza dubbio dei fasti più eminenti della botanica del nostro secolo. E delle varie classi componenti la vastissima famiglia, quella che si riferisce alle crittogame acquatiche, recentemente distinte col nome di Ficee, soverchiò le altre per la rapidità dei progressi e per l'importanza delle scoperte. Alle ingannevoli apparenze appoggiate sulle forme esteriori, subentrarono caratteri fermi ed istruttivi tratti dalla piena conoscenza della intima struttura. Con filosofico discernimento vennero sceverate e distinte le analogie dalle affinità. La significazione morfologica degli organi fu chiarita a mezzo di stupende interpretazioni. L' esistenza del doppio sesso fu resa così evidente, che non è più lecito disconoscere l' immutabilità della legge, che governa la riproduzione in tutti gli esseri organizzati. Il fenomeno della fecondazione, in alcune crittogame acquatiche, fu còlto ed accompagnato a tal punto, che il denso velo da cui è ravvolto, è assai più squarciato per esse che per le stesse fanerogame. Osservazioni biologiche furono istituite allo scopo di scrutare la germinazione e le varie fasi vegetative. Ricerche importantissime vennero attivate sulla struttura elementare della cellula, sul suo sdoppiamento e sul vario modo di sua moltiplicazione. Vennero a dismisura ampliati i confini delle flore submarine. Si tentò rilevare i rapporti delle stazioni, le zone più marcate della diversa vegetazione subacquea, nonchè la distribuzione geografica dei varii gruppi. Viaggi lunghissimi furono intrapresi, la mercè dei quali le Nereidi non solo di questo, ma dell' altro emisfero sono da ultimo abbastanza conosciute. Ora in mezzo a tanto fervore di studii qual' è la parte che ne prendesse l' Italia ? E nel succedersi di tanti portentosi ritrovamenti, qual' è la gloria che le si competa ?

Grave e sconfortante sarebbe l' inchiesta, perciocchè assai poco lusinghiera seguir ne dovrebbe la risposta.

Mosso da tale incresciosa considerazione, venti anni or sono, io pubblicava una *Synopsis* diretta a far meglio conoscere le ricchezze del nostro mare, ed a promuovere presso noi studii più estesi e maturi. Nè v' andò guari, che con pienezza di forze ed acutezza d' ingegno, rispondeva all' appello un vicino connazionale, cui dolci vincoli di affettuosa amicizia mi legavano. Il ch. prof. Meneghini nell' anno 1842, con vastità di proponimenti ed altrettanta originalità di concetto, dava alla luce il primo fascicolo di un'opera (*Alghe ital. e dalmat.* Padova 1842), colla quale proponevasi d' illustrare la vegetazione di ambedue i mari della penisola. Grande, com' è naturale, fu il mio interessamento per tanta impresa, e l' ottimo amico fin dalle prime si compiaceva annunziare di avermi per compagno nelle sue fatiche. Senonchè, comparsa appena una parte del quinto fascicolo, l' opera incominciata sotto sì favorevoli auspicii, inopinatamente tramontava fin dalla sua aurora tanto limpida e serena. Il turbine politico scoppiato nel 1848 travolse ne'suoi vortici la comune impresa, e il Meneghini, da Padova traducendosi presso l' Università di Pisa, abbandonava lo studio dei vegetabili per dedicarsi con non minore profitto ad altri rami della storia naturale. Rimasto quindi un' altra volta solo nell' arduo sentiero, io non ismetteva d' animo, che anzi in quel torno di tempo mandava alle stampe un programma (*Iconographia phycologica adriatica* etc. Venezia, Tip. Cecchini) diretto a raccogliere sufficiente numero di soscrittori, che offrissero il mezzo di riparare, almeno in parte, al dispendioso assunto di pubblicare una iconografia, colla quale trattavasi d' illustrare le specie per novità o per rarità più interessanti. Ma la difficoltà dei tempi, ed il poco favore (diciamolo pur francamente) presso noi accordato a simili studii, delusero le mie speranze, e resero vuoti di effetto i miei progetti. Ora nelle dure pruove già esperite, e pressato dal timore che la giacenza dei materiali da me posseduti possa un giorno o l' altro apparentemente accusarmi d' inerzia o poca curanza, non mi resta che un solo partito, quello cioè di consegnare a poco a poco nei volumi dell' Istituto il frutto qualunque esso siasi delle mie assidue sollecitudini. L' opera per tal modo non potrà procedere che lentamente, ma almeno procederà; ed ove trattasi di questione fra il il poco od il nulla, la scelta non può essere ambigua, nè havvi luogo a peritanza di risoluzione.

Dei molti materiali ammassati, per essere esatto e fedele spositore, devo distinguere quelli da me stesso raccolti, da quelli che mi sono indirettamente procacciato nel modo seguente. Nell' anno 1841, visitando le coste della Dalmazia, non tardava a convincermi, che una semplice escursione, fosse pure assidua e diligente, non poteva prestare occasione a ben rilevare tutta l' importanza di que' siti tanto feraci d' ogni fatta di produzioni marine; e fermo nel pensiero che la sola dimora stabile, e in più luoghi, ed a lungo fissata, potesse giovare all' intento, io tentava coll' opera e col consiglio d' instillare l' amore del racco-

gliere a quanti fra i più colti e sagaci abitatori di quelle coste mi fosse dato conoscere. Dei molti a tal uopo interessati, con maggiore assiduità e pienezza di risultati, corrisposero un Giovanni Battista Sandri da Zara, Vincenzo Vidovich da Sebenico, e Matteo Botteri da Lesina; nomi che mi è assai grato qui ricordare con sentimenti di stima e di riconoscenza. Questi infaticabili e benemeriti raccoglitori, per lungo volgere di stagioni e a più riprese, a me rimettevano per lo studio uno o più esemplari di tutti gli oggetti da loro raccolti; ed approfittando delle determinazioni, ch'io andava loro consegnando, allestirono delle collezioni, che trovarono facile spaccio in Germania, in Francia, e presso la stessa Albione. Da ciò però ne venne un fatto per me svantaggioso, e ch'io non posso lasciar correre sotto silenzio, tostochè l'occasione vengami offerta. La nomenclatura scientifica delle collezioni poste in vendita, fu da essi stessi applicata sul semplice appoggio delle corrispondenze numeriche riferibili agli esemplari, che anche dopo lo studio presso me rimanevano costantemente. Che il metodo seguito potesse essere apportatore di dubbii, di equivoci, e di grossolani errori, ognuno può facilmente immaginarlo: ed era a me riservato lo averne indizii manifesti, scorrendo un lavoro corredato di varie tavole fisiotipiche tratte dagli esemplari appartenenti a queste stesse collezioni, e pubblicato in Vienna nell'anno 1855 dal sig. Frauenfeld, col titolo: *Die algen der Dalmatischen Küste.* Ora in questo libro vengono a me attribuite come nuove delle specie, che sono per me stesso del tutto inintelligibili, e per di più annoverate con tali nomi, come *Lyngbya phytonomoides*, *Chondrothamnion brachyarkena* ecc., che farebbero certamente poco onore alle cognizioni filologiche di chi ne fosse l'autore. È mio dovere quindi avvertire le fonti da cui trassero origine simili strafalcioni, ed è ormai tempo, ch'io invochi la benevolenza dei Naturalisti a voler sospendere verso di me qualsiasi giudizio basato sopra quelle collezioni, non potendo io essere tenuto a rispondere, che dei soli fatti, che più direttamente mi appartengono.

Ciò premesso non mi resta che soggiungere poche parole intorno al piano addottato nel presente lavoro. Niuno va che disconosca essere nelle attuali esigenze della scienza quasi del tutto insufficienti le semplici frasi diagnostiche, perchè non di rado inette a presentare un' idea complessa degli esseri, che con esse vorrebbonsi descrivere. Convinto più che altri di tale insufficienza, venni nella determinazione di pubblicare l' opera presente, la quale ha per iscopo di illustrare con ogni possibile accuratezza tutto che di nuovo, o di più raro vanti il mare adriatico relativamente al regno vegetabile. Ciascuna specie è quindi rappresentata nella sua grandezza e colorito naturale con apposita tavola, nella quale trovansi aggiunti tutti quei dettagli microscopici, che valer possono a chiarirne l'intima struttura organografica. A ciascuna tavola immediatamente tiene dietro il testo indicante il posto sistematico, che alla specie rappresentata appartiene, e contenente i caratteri generici e specifici, nonchè le descrizioni, e tutti gli altri particolari atti a rendere sempre più compiuta la storia di ogni singola

specie, non perdendo mai di vista principalmente quegli argomenti, che tornar possono più profittevoli alle generali illustrazioni di organografia, fisiologia e tassonomia ficologica. Questo metodo già in corso presso alcuni autori, specialmente inglesi, è certamente il più utile ed opportuno, inquantochè, nella impossibilità di porre in circolazione gli esemplari autentici di specie oltremodo rarissime, sopperisce al difetto la produzione delle tavole, che fedelmente rappresentino gli oggetti descritti. Un altro vantaggio, e forse il più importante, sta in ciò, che niun altro mezzo più di questo varrebbe a favorire lo studio, e ad accrescere il numero dei cultori di esso. Difatti reso facile il confronto delle descrizioni colle imagini degli oggetti descritti, e notomizzati nei loro più intimi particolari, ne viene, che il lettore, quandanche inesperto, acquista nozioni determinate e precise, apprende quasi senza volerlo il linguaggio della scienza, ed è così attratto egli stesso a farsi interprete di tante meraviglie della natura. A questo stesso intento, ossia per rendere più facile e comune la intelligenza, ho creduto a proposito di accompagnare le frasi generiche e specifiche dettate nella originaria lingua della scienza, colla corrispondente versione italiana, e ciò sull' esempio già dato da qualche autore di altre nazioni riguardo alla lingua del proprio paese. Al termine di ogni volume composto di più decadi, e più estesamente al termine dell' opera intiera, se avvenga ch' io possa condurla a buon fine, verranno aggiunti degl' indici sistematici ed alfabetici, nonchè una generale introduzione desunta dallo insieme del compiuto lavoro. Possa il mio divisamento essere debole favilla che gran fiamma accenda. Vogliano i botanici della penisola, memori dell' antico splendore, raddoppiare le cure per l' avanzamento della crittogamia italiana in generale, e quelli che intendono iniziarsi nello studio dei vegetabili, pongano mente alle gravi, ma giuste parole del Jaubert, il quale assennatamente avverte, che: « *on n' est botaniste qu' à moitié, quand' on* » *reste étranger à la cryptogamie.* »

6

5

2

3

4

1

L'Autore dis. Venezia pr. lit. M Fontana

Ser. Fucoideae — Ord. *Ectocarpeae*

TAVOLA I.

CHORISTOCARPUS TENELLUS, *Zanard.*

Car. gen. Fronda filiforme, ramosa per dicotomia, monosifonia, articolata. Articoli formati da cellule semplici, allungate, jaline, sovrapposte l'una all'altra racchiudenti scarsissimo endocromo granelloso. Fruttificazione dioica (?). 1.° Capsule laterali, peduncolate, obovoidee, bipartite mediante un setto trasversale. 2.° Silique sopra individui distinti, pure laterali, sessili, piccole, ed ovate. Choristocarpus *(Zanard.)*, da χωριςτός, diviso, e καρπος, frutto.

Frons filiformis, dichotome ramosa, monosiphonia, articulata. Articuli hyalini elongati, subinanes. Fructus duplex dioicus (?) 1.° *Capsulae laterales, pedicellatae, obovoideae, septo transversali bipartitae.* 2.° *Siliquae in ramulis laterales, sessiles, minutae, ovoideae.*

Choristocarpus *tenellus;* fronda minuta capillare esattamente dicotoma, cogli ultimi rami attenuati e corimbosi; articoli da otto a dieci volte più lunghi del diametro.

Ch. tenellus; *fronde parvula, capillari, pluries dichotoma, comoso-corymbosa, superne attenuata; articulis diametro* 8-10 *plo longioribus.*

Ectocarpus tenellus. *Kütz. sp. alg. p.* 457. *Ejusdem Tab. phycol. tom. V, pag.* 22, *tab.* 73, *fig.* 1.

Abit. Dalmazia. — *Vidovich, Botteri.*

Descr. Cresce parasita sulla *Dasya Kützingiana* mediante fibre radicali che partono non solo dalla base, ma discendono dal filo e rami principali, che risultano da esse per buon tratto di lunghezza tutti rivestiti. Queste fibre traggono origine là dove la fronda si divide in rami, e strettamente addossate sulla stessa, discendono flessuose e serpeggianti in modo, che il filo principale assume consistenza e grossezza maggiore; cosicchè grosso per sè stesso un centesimo di linea circa, colle fibre radicali arriva ad eguagliarne appena un quarantesimo. Le divisioni della fronda succedono esattamente per dicotomia, che si ripete più volte con ascelle

acute, e coi segmenti eretti, i quali giungendo tutti alla medesima altezza, danno alla pianta, alta tutto al più due centimetri circa, un aspetto corimboso. Le ultime ramificazioni compariscono progressivamente attenuate, fino a che i segmenti estremi, diritti ed allungati, eguagliano appena $1/_{250}$ di linea. Gli articoli dei fili sono sempre molto allungati, e gli ultimi allungatissimi superando più che dieci volte il loro diametro. Un po' ristretti alla regione dei setti, nel resto perfettamente cilindrici, racchiudono pochissimo endocromo qua e là sparso in minutissimi granellini, ed è perciò che riescono assai trasparenti e jalini. Le capsule occupano precisamente il posto di un ramo appartenente alle dicotomie; sono quindi laterali, ma potrebbonsi considerare terminali, conciossiachè sono portati da un breve peduncolo rappresentante il primo articolo del ramo, in vetta al quale si svolge la capsula per una particolare morfosi del ramo stesso. La capsula assume grossezza oltrechè doppia di quella propria del peduncolo che la sostiene. Ha forma obovoidea un po'allungata misurando fino un quarantesimo di linea. La sostanza interna non è tutta continua, che anzi vedesi chiaramente divisa in due segmenti mediante un setto trasversale, che la bipartisce in modo, che il segmento inferiore è costantemente più piccolo del superiore. Questa circostanza dà un aspetto particolare alla capsula, che ricorda in qualche modo il frutto delle quercie, e potrebbesi quindi non male a proposito denominare ghiandiforme. Le silique da noi vedute sopra cespi distinti sono esse pure più grosse dei fili, però molto più piccole delle capsule, eguagliando tutto al più un sessantesimo di linea, avendo forma ovoidea o meglio ellittica. Occupano il medesimo posto delle capsule, ma con questa differenza, che sorgono lateralmente al filo senza peduncolo. Provengono egualmente da analoga morfosi, la quale però in tal caso interessando l'intiero ramo fino dalla sua origine, ne consegue, che la siliqua apparisce laterale e sessile. Internamente risulta longitudinalmente e trasversalmente divisa, e racchiude più serie di globuli del tutto analoghi a quelli che si riscontrano negli organi consimili delle Ettocarpee. La sostanza della fronda è poco mucosa, per cui i fili tenuissimi, che la compongono, risultano piuttosto rigidetti. Il suo colore, negl'individui adulti e bene sviluppati, è di un olivaceo pallido, sbiadato, e gli esemplari disseccati sulla carta, cui aderiscono, acquistano un aspetto sericeo, e veduti orizzontalmente hanno splendore metallico.

Non può negarsi essere questo genere molto vicino agli Ettocarpi; però riteniamo presentare esso caratteri sufficienti, tratti sì dagli organi della fruttificazione come da quelli della vegetazione, per non doversi confondere ed annoverare fra le specie del genere *Ectocarpus*, che mai riscontrammo svilupparsi, come la nostra specie, sovra le Floridee. Reca quindi sorpresa vedere

come il Kützing, il quale sopra basi meno solide trovava di smembrare dagli Ettocarpi i suoi generi *Corticularia* e *Spongonema*, abbia potuto comprendere fra quelli la pianticella in questione. Dalla brevissima frase da lui data nell' opera *Species algarum* non avremmo potuto certamente riconoscere, ch' egli alludesse alla nostra specie; ma la figura, ch' egli posteriormente aggiunse nelle sue *Tabulae phycologicae*, ci rese avvertiti trattarsi appunto di essa, per cui ci siamo creduti in dovere di conservare il nome specifico da lui assegnato. Chiunque voglia confrontare quella figura colle altre rappresentanti le varie specie di Ettocarpo da lui delineate, vedrà tosto distinguersi essa fra tutte per la ramificazione più decisamente dicotoma, per la straordinaria lunghezza degli articoli, e per la scarsezza dell' endocromo qua e là sparso in forma di granellini. Nello stato sterile prenderebbesi più presto per una Conferva, di quello che per un Ettocarpo. In quanto agli organi della fruttificazione, il Kützing, per quanto sembra, non n' ebbe chiara nozione; ed è perciò forse, che a lui scappò l'occasione di rilevare la novità del genere. Difatti la lettera *b* della tavola più sopra citata rappresenta un ramo, che porta una capsula del tutto vuota; la lettera *c* mostra un' altra capsula vuota per metà, ossia mancante del segmento inferiore; e la lettera *d* rappresenta forse una siliqua perchè manca del peduncolo di cui sono provvedute soltanto le capsule. Egli però non avverte alcuna differenza fra gli organi da lui figurati, e li confonde ambedue col medesimo nome di *spermatoidii* corrispondenti alle silique. Dopo le osservazioni pubblicate dal Thuret negli *Annal. sc. nat.* 1850, Tom. XIV, p. 234, i nomi di *spermatoidii*, *pseudospermati*, *propaguli*, *anteridii*, dati dai varj autori per designare quest' ultimo organo sono assolutamente inammissibili. Il Thuret (*l. c.* 1855, Tom. III, p. 15) propose da ultimo distinguere le capsule col nome di *sporangi unicellulari*, e le silique con quello di *sporangi moltiloculari*; ma seguendo questa denominazione ne verrebbe, che nel nostro caso cadrebbesi in contraddizione, chiamando sporangio unicellulare un organo evidentemente bipartito mediante un setto trasversale. D' altronde non presentando per tale carattere la stessa struttura della capsula degli Ettocarpi, rimane tuttavia incerta la sua vera significazione organografica, se cioè sia analogo alla spora geminata (Thuret) del genere *Tilopteris*, ovvero alla capsula degli Ettocarpi racchiudente vere zoospore. In tale stato di cose, e rattenuti dalla ripugnanza di creare nuovi nomi, abbiamo stimato miglior

consiglio quello di nuovamente ricorrere alle prime denominazioni date dall' Agardh padre per distinguere la doppia fruttificazione delle Ettocarpee, lasciando a tempi più maturi l' autorità di fissarne più esatta nomenclatura basata sovra nozioni più precise e raffermate da ripetute esperienze intorno alla vera significazione degli organi che la rappresentano. Circa all' *Ectocarpus Mertensii*, Ag., discordi sono le opinioni degli autori. Giacobbe Agardh non ammette il genere *Tilopteris* istituito per esso dal Kützing; ma, dietro le osservazioni del Thuret (*l. c.* 1855, Tom. III, p. 61), quel genere sarebbe non solo distinto, costituirebbe anzi una famiglia separata dalle Ettocarpee perchè fornito di vere spore e veri anteridii. Ommettendo di soscrivere per ora a quest' ultima opinione, che tenderebbe ad allontanare sistematicamente tipi fra loro legati da stretti rapporti di organizzazione, non esiteremo piuttosto a riconoscere conveniente la distinzione del genere *Tilopteris;* avvertendo anzi, che per quanto ragguarda alle apparenze organografiche, le capsule del nostro genere più si avvicinerebbero alle spore geminate del *Tilopteris*, di quello che alle capsule degli Ettocarpi in generale. Da ciò ne verrebbe, che nella serie componente l'intiero ordine delle Ettocarpee, forse non male a proposito li due generi *Choristocarpus* e *Tilopteris* dovrebbero collocarsi vicino l' uno all' altro. Anche sulla limitazione dello stesso ordine havvi dissonanza fra i varj autori, ma per non dilungarci qui soverchiamente, approfitteremo di altra non lontana occasione per prendere in rivista le diverse opinioni, e per esporre le nostre considerazioni sovra questo stesso proposito.

Fig. 1. Choristocarpus tenellus — di grandezza naturale. 2. Base della fronda 380 volte ingrandita. 3. Parte di essa fronda fornita delle capsule 200 volte ingrandita. 4. Ramo provveduto delle silique 200 volte ingrandito. 5. Capsula 480 volte ingrandita. 6. Siliqua veduta sotto il medesimo ingrandimento.

1

2

3

Venezia pr. lit. M. Fontana

Ser. Fucoideae Ord. *Dictyoteae*

Tavola II.

STILOPHORA CALCIFERA, *Zanard.*

Car. gen. Fronda filiforme, cilindrica, dapprima solida, più tardi fistolosa, variamente ramosa con rami terminati da un pennellino di fili articolati confervoidei, composta di doppio strato di cellule; il più interno costituito da più serie di cellule allungate, quasi vuote e jaline; l'esterno da un'unica serie di cellule minute, colorate. Fruttificazione: sori tubercoliformi più o meno densamente sparsi per tutta la fronda, costituiti da fili brevi articolati, clavati, e da capsule obovoidee. — Stilophora (*J. Ag.*) da στυλος, stilo, e φερω, portare.

Frons filiformis, cylindracea, primum solida, demum fistulosa, ramosa, ramis penicillo filorum coronatis, duplici strato cellularum contexta; interiori cellulis pluribus, elongatis, subinanibus, hyalinis constructo; exteriori cellulis minutis, colorantibus unica serie dispositis, formato. Fructus: Sori tuberculiformes inordinate per totam superficiem sparsi, paranematibus clavato-articulatis, et capsulis obovoideis constituti.

Stilophora *calcifera;* fronda grossa cilindrica, leggermente incrostata di calce carbonica, pressochè eguale dalla base all'apice, irregolarmente dicotoma, coi rami terminati da fili brevissimi incospicui clavato-torulosi ad articoli più lunghi del diametro; coi sori grandi, assai numerosi e confluenti.

St. calcifera; *fronde crassa, cylindracea, calce carbonica leviter suffusa, e basi ad apicem fere itidem crassa, inordinate dichotomo-ramosa, apicibus brevissime filamentosis, filis clavato-torulosis, articulis diametro longioribus; soris magnis undique confluentibus.*

Abit. Dalmazia. — *Vidovich.*

Descr. Cresce a grandi profondità e fu raccolta nel canale di Sebenico colle reti da pesca. Negli esemplari da noi posseduti manca il piccolo disco radicale tubercoloso, col quale le congeneri sogliono ordinariamente aderire ai corpi sui

quali si sviluppano. Gli esemplari maggiori, da noi veduti, arrivano fino a tre decimetri di altezza, e si distinguono da tutte le altre Stilofore pel colorito giallastro, che colla disseccazione biancheggia a motivo della calce, che leggermente ricopre la superficie della fronda nello stato più adulto e fruttificante. Essa è filiforme, perfettamente cilindrica, grossa due millimetri circa in diametro, e questa grossezza con poca differenza si conserva dalla base alle parti superiori della pianta, che si divide in ripetute dicotomie a distanze però variabili con segmenti per lo più alquanto allungati e fra loro divaricati. Non di rado avviene, che uno dei rami appartenente alle dicotomie tosto ancora si partisca, per modo, che in quel sito la fronda apparisca fornita di rami opposti, ovvero simuli una divisione tricotoma. Anche gli ultimi segmenti risultano per lo più allungati cogli apici nudi, ma esaminati al microscopio veggonsi i soliti fili irradianti tutto all'intorno, però brevissimi, clavati e costituiti da tre a quattro articoli più lunghi del diametro, tranne l'ultimo, che è sempre più grosso e di forma sferoidale. I sori, nelle parti superiori della pianta, sono qua e là sparsi, puntiformi, ma nelle parti inferiori sono più grossi, confluenti per modo, che rendono la fronda tutta verrucosa senza interruzione alcuna; e siccome la calce carbonica proviene da questi sori, così ne consegue, che inferiormente la fronda è tutta incrostata. Questa provenienza dello strato calcareo la si deduce evidentemente esaminando le parti più giovani della pianta, ove i sori cominciano a comparire fra loro distanti. Ivi è dato rilevare, che la calce involge soltanto il soro incipiente, puntiforme, lasciando a nudo il tessuto circostante della fronda; pare quindi, che la calce in tal caso sia un prodotto elaborato ed escreto dai fili, che sporgono dalla superficie della fronda, senza che vi prenda parte il tessuto celluloso componente la superficie della stessa. Quei fili costituenti il soro, allorchè si esaminino liberati dalla calce mediante gli acidi, compariscono del tutto simili a quelli, che coronano gli apici dei rami; e in mezzo a quei fili clavato-torulosi sorgono le capsule di forma obovoidea costantemente superate dai fili stessi, i quali, benchè brevi, sono sempre più lunghi di esse. La consistenza della fronda in generale è alquanto tenace, e poco aderisce alla carta colla disseccazione a cagione principalmente dello strato calcareo, che favorisce lo sviluppo eziandio di alcune melobesie minutissime e di varie diatomee, che di sovente crescono insieme sulla fronda stessa.

Le specie del genere *Stilophora* offrono non poca difficoltà riguardo alla loro limitazione, attesochè i caratteri desunti dagli organi della vegetazione sono variabilissimi nella medesima specie, e quelli tratti dagli organi della fruttificazione presentano poche differenze da specie a specie. Le dimensioni, la

grossezza, e la distribuzione dei rami, sono note caratteristiche di poco valore, perchè spesso indicano forme o stati di vegetazione individuale. Giacobbe Agardh (*Sp. alg.* I, p. 84) nel descrivere le poche specie comprese in questo genere, sembra avere accordata molta importanza ai fili, che coronano gli apici dei rami; e dalla loro disposizione, nonchè dalle dimensioni proporzionali degli stessi, trasse argomento per distinguere le specie fra loro. Nè a torto il chiarissimo autore assegna non poco valore diagnostico a quei fili, inquantochè sono eglino stessi, che più tardi coll' allungamento degli apici della fronda, costituiscono i sori appartenenti all' apparato della fruttificazione. Difatti non è raro il caso di vedere, negli stessi apici dei rami, delle capsule fra quei fili perfettamente sviluppate, ed eguali a quelle degli altri sori. Queste capsule vengono dagli autori considerate e descritte quali vere spore od otricelli sporiferi, ma dalle recenti osservazioni del Thuret (*Ann. sc. nat.* 1855, Tom. III, p. 6) apprendiamo racchiudere esse zoospore valevoli a moltiplicare la specie. Questo autore propone quindi chiamare quegli organi *sporangi unicellulari;* senonchè tal nome, per quanto sembra, avrebbe significato opposto alla riconosciuta rappresentanza, conciossiachè per esso intenderebbesi un organo racchiudente spore anzichè zoospore. Noi per le cose esposte, allorchè trattammo del genere *Choristocarpus,* e per uniformità di linguaggio, continueremo a denominare capsule quegli organi aventi eguale forma, struttura e funzione di quelli appartenenti all' ordine delle Ettocarpee. — La nuova Stilofora, che qui abbiamo tentato d' illustrare, più che ad altre specie, molto si avvicinerebbe alla *Stilophora rhizodes,* J. Ag.; senonchè gli articoli dei fili vengono per essa descritti più brevi del diametro, mentre nella nostra sono sempre più lunghi del diametro, ed assumono forma clavato-torulosa piuttostochè clavato-moniliforme come in quella. Per quanta circospezione voglia essere usata nella distinzione delle specie di questo genere, noi non potremmo certamente rinunziare all' idea che ci siamo formati sull' autonomia di essa, e ciò non tanto pel carattere qui avvertito, quanto per quello riferibile alla presenza della calce, che ricopre la fronda. Niuno vorrà certo negare somma importanza a questo carattere tanto singolare e straordinario nel genere che ci occupa. Che poi il carattere non sia accidentale od avventizio, ma dipendente dalla stessa organizzazione della specie, lo provano i particolari più sopra riferiti intorno alla origine della incrostazione calcarea, che sempre incomincia là dove i fili si

raccolgono in sori distinti. Prendendo poi in accurato esame le altre nuove specie dagli autori attribuite al mare Adriatico, noi non sapremmo certamente riconoscere eguale importanza di note differenziali per ammetterle tutte indistintamente come vennero descritte. Le *Stilophora (Spermatochnus) claviceps*, Kütz *(Sp. alg.* p. 549). *St. setacea*, Menegh. *(in Kütz* l. c. p. 550), e *St. capillaris*, Menegh. (*Giorn. bot. ital.* 1844, p. 298) non sono che forme della *St. rhizodes var. adriatica*, J. Ag., ed una forma pure di essa estremamente gracile è la stessa nostra *St. gracillima* (*Sagg. class. Fic.* p. 39). Li *Spermatochnus hirsutus* e *Sp. membranaceus*, Kütz (*l. c.* p. 550), appartengono indubbiamente alla *Stilophora papillosa*, J. Ag. (*Alg. med.* p. 42). Fra le specie abitatrici del nostro mare noi dobbiamo piuttosto aggiungere la *St. Lyngbyei*, J. Ag. (*Symb. I*, p. 6), della quale magnifici esemplari riscontrammo fra le alghe raccolte dal Vidovich in Dalmazia nel canale di Sebenico. Questa specie dalle altre egregiamente si distingue pei fili, nonchè pei sori più o meno regolarmente disposti a verticillo, per cui potrebbesi a primo aspetto incautamente scambiare per la *Striaria crinita*, J. Ag., presso noi comunissima. Riepilogando quindi ordinatamente la sinonimia delle specie da riferirsi per nostro avviso al mare Adriatico, aggiungeremo per maggiore chiarezza la seguente enumerazione.

1. Stilophora Lyngbyei. *J. Ag. sp. alg. I, p. 84.*
   Abit. Dalmazia.
2. St. rhizodes var. adriatica. *J. Ag. 1, c. p. 85. St. rhizodes, Menegh. alg. ital. p. 152. St. setacea, Menegh. in Kütz. sp. alg. p. 550. St. capillaris, Menegh. Giorn. bot. it. 1844, p. 298. St. gracillima, Zanard. Sagg. class. Fic. p. 39. Spermatochnus claviceps. Kütz. sp. alg. p. 549.*
   Abit. Dalmazia.
3. St. calcifera, *Zanard.* (huc descripta).
   Abit. Dalmazia.
4. St. papillosa. *J. Ag. l. c. p. 84. St. adriatica, Menegh. alg. it. p. 145. Spermatochnus papillosus Kütz sp. alg. p. 550. Sp. adriaticus, Kütz, l. c. Sp. hirsutas, Kütz, l. c. Sp. membranaceus, Kütz, l. c.*
   Abit. Venezia, Istria, Dalmazia.

Fig. 1. Stilophora calcifera — di grandezza naturale. 2. Sezione longitudinale della fronda 100 volte ingrandita. 3. Porzione del soro visto con maggiore ingrandimento.

A

1

2

3

B

3

2

1

4

Ser. FLORIDEAE Ord. *Ceramieae*

TAVOLA III, *A*.

CALLITHAMNION CLADODERMUM, *Zanard.*

CAR. GEN. Fronda filiforme, ramosa, articolata, costituita da una unica serie di cellule l'una all'altra sovrapposte, inferiormente nuda o corticata. Fruttificazione: 1.° Favelle per lo più binate, opposte, laterali e sessili sul ramo, racchiudenti spore angolose, strettamente fra loro stipate; 2.° Sferospore laterali, sessili o peduncolate, oblunghe o globose, divise a triangolo, o in forma di croce; 3.° Anteridii (?) occupanti il medesimo posto delle sferospore per lo più tirsoidei composti di cellule globose minutissime, jaline. — CALLITHAMNION (*Lyngb*). da καλος, bello e θαμνος, cespuglio.

Frons filiformis, ramosa, articulata, monosiphonia, inferne nuda vel corticata. Fruct. 1.° Favellae saepe binae, ad ramulos oppositae, sessiles, sporas angulatas arcte conglomeratas foventes; 2.° Sphaerosporae laterales, sessiles vel pedunculo suffultae, oblongae, vel sphaericae, triangule, vel cruciatim divisae; 3.° Antheridia (?) *locum sphaerosporarum tenentia saepe thyrsoidea, cellulis minutissimis, globosis, hyalinis constructa.*

CALLITHAMNION *cladodermum ;* fronda alla base setacea superiormente molto attenuata, ramosissima, coi rami primarii leggermente corticati, alterni, coi secondarii opposti pennati, colle penne distiche piumose a pennette patenti semplici o irregolarmente pinnulate, cogli articoli primarii rigonfii alla base a guisa di ampolla, quattro volte più lunghi del diametro, cogli ultimi più brevi, cioè una volta e mezzo più lunghi del diametro.

Callith. cladodermum; *fronde basi setacea superne maxime attenuata ramosissima, ramis primariis obsolete corticatis, alternis, caeteris opposite pinnatis, pinnis distiche plumosis, pinnulis ultimis patentibus simplicibus vel irregulariter pinnulatis ; articulis diametro 4-plo longioribus ad basim inflatis ampullaceis, in pinnulis ultimis diametro sesquilongioribus.*

Callithamnion cladodermum, *Zanard. Callitamniee, p.* 10, *J. Ag. sp. alg. Tom. II, pag.* 65.

ABIT. Dalmazia * (1).

DESCR. Cresce a grande profondità, e qualche esemplare soltanto trovammo impigliato nella rete da pesca del corallo. La radice è costituita da un minutissimo callo con

(1) L'asterisco indica che la pianta fu raccolta dallo stesso autore.

cui la fronda aderisce ai corpi sui quali si sviluppa. Grossa alla base un terzo di linea circa, va gradatamente attenuandosi verso gli apici, che arrivano ad eguagliare $^{1}/_{360}$ di linea, formando un denso cespuglio eretto, alto da due a tre centimetri circa. Il filo primario fino dalla base si divide in rami alterni, che più volte si suddividono col medesimo ordine, fino a che le ramificazioni superiori compariscono più volte pennate, colle penne opposte assai vicine fra loro, perchè sporgenti poco sotto ciascun dissepimento della rachide. Le ultime pennette per lo più semplici e patenti, sono talvolta provvedute di minutissime pennettine irregolarmente disposte, cioè opposte, alternanti, ed anche unilaterali. Nei rami superiori meno adulti è dato rilevare il processo mediante il quale la fronda inferiormente risulta tutta ricoperta di un leggerissimo tessuto corticale. Questo tessuto è evidentemente originato dalle pennette appaiate più vicine alla rachide da cui spunta la penna, le quali si ricurvano, si addossano, e vegetano distese sulla rachide stessa per modo, che confluendo le pennette superiori colle inferiori, viene a formarsi un tessuto tutto continuo composto di cellule minute, che sono appunto altrettanti articoli delle pennette e pennettine. Il tessuto che ne risulta è delicatissimo così, che lascia trasparire le articolazioni, comprese quelle che si riferiscono alla base della fronda, la quale, vista con semplice lente, comparisce nodosa, in quanto che l' articolo alla base comincia alquanto ringonfio a guisa di ampolla. Gli articoli più inferiori sono pressochè eguali al diametro, poscia vanno gradatamente allungandosi fino a che nelle ramificazioni superiori giungono a superare in lunghezza quattro volte il diametro; quelli però delle ultime pennettine appena lo superano di una volta e mezzo soltanto. La sostanza della fronda è flessibilissima; il suo colore di un un rosso assai vivo tirante al coccineo.

Allorchè descrivemmo la prima volta nel luogo citato questa specie, aggiungemmo le seguenti parole: *Habitus fere Wrangeliae multifidae, sed valde tenuior. Species elegantissima, et ob pinnulas reptantes corticem dendriticum constituentes, insignis.* Difatti per questo carattere essa risulta distinta da tutte le congeneri finora descritte, nelle quali lo strato corticale, quando esiste, è piuttosto formato da fibre radiciformi articolate, per lo più dicotome e scorrenti lunghesso la parete del tubo primario. Nei pochi esemplari da noi posseduti manca la fruttificazione, ed è quindi con qualche riserva che noi riferiamo questa specie al genere *Callithamnion*, a ciò indotti dall' abito e dalla struttura della fronda.

A. fig. 1. Callithamnion cladodermum — di grandezza naturale. 2. Ramo ingrandito con semplice lente. 3. Porzione dello stesso 130 volte ingrandita.

Tavola III, *B.*

CALLITHAMNION FRAGILISSIMUM, *Zanard.*

Callithamnion *fragilissimum ;* fronda filiforme, capillare, pochissimo ramosa, coi fili primarii tenuissimi densamente vestiti di ramoscelli brevissimi eretti embricciati e decussati. Ramoscelli semplicemente pennati a penne distiche alternanti. Articoli primarii del doppio più lunghi del diametro. Sferospore divise in forma di croce.

Callith. fragilissimum, *fronde filiformi, capillari, parcissime ramosa; filis primariis tenuissimis, ramulis brevissimis erecto-adpressis, imbricatis, tetrastiche oppositis, densissime vestitis ; ramulis flexuoso-pinnatis, pinnis simplicibus alternis, distichis; articulis primariis diametro duplo longioribus ; sphaerosporis cruciatim divisis.*

Abit. Dalmazia. — *Vidovich.*

Descr. Cresce per lo più sulla *Corallina officinalis* che ricopre a guisa di tomento e vi aderisce mediante un disco radicale minutissimo. Le frondi fra loro vicinissime e cespugliose s' innalzano misurando da uno a due centimetri. Sono pochissimo ramose, talvolta semplici o provvedute di due o tre piccoli rami eretti, alterni e distanti fra loro. Il filo primario della fronda eguaglia un quarantesimo di linea circa in grossezza, ed è tutto rivestito di brevissimi ramoscelli che spuntano opposti e decussati poco sotto ciascuna articolazione del filo primario. Questi ramoscelli, lunghi appena un quarto e grossi $^1/_{130}$ di linea circa, spuntano ad angolo acuto, ed appressati sul filo primario lo rivestono perfettamente fra loro embricciati, dando alla fronda così rivestita la grossezza di un sesto di linea circa. I ramoscelli sono regolarmente pennati, colle penne semplici, alternanti, distiche, sorte in numero di cinque e provenienti da ciascun articolo della rachide alquanto flessuosa. Gli articoli del filo primario sono lunghi due volte il diametro, gli ultimi dei ramoscelli pennati lo superano una volta e mezzo soltanto. Le sferospore sono cinte da largo margine diafano, dapprima trasversalmente divise in due segmenti eguali, quindi quadripartite in forma di croce. La sostanza della fronda è alquanto mucosa, e colla disseccazione fortemente aderisce alla carta divenendo così fragile da riuscire impossibile di staccarnela col solito metodo di umettazione. Il colore è di un rosso cupo alquanto lordo.

Le poche sferospore che osservammo negli esemplari da noi posseduti sono trasversalmente bipartite, e tali le abbiamo figurate nella qui unita tavola ; ciò

nondimeno riteniamo fermamente, che nello stato più maturo debbano comparire quadripartite in forma di croce, come avviene nel *Callithamnion cruciatum*, Ag., col quale la nostra specie ha grandi rapporti di affinità. Nel nostro scritto sulle *Callitamniee* (*Giorn. bot. ital.* Tom. I, 1846, p. 28), abbiamo già avvertito come il *C. cruciatum* possa assumere forme diverse, che lasciano però travedere il tipo dal quale partono; e forse taluno potrebbe sospettare, che la stessa nostra specie qui distinta possa appartenere ad una semplice forma o varietà di quella. Senonchè ci è forza avversare tale opinione, conciossiachè, per quanta cautela sia da noi stessi raccomandata sopra questo proposito, non possiamo rinunziare tanto facilmente al concetto, che ci siamo formato sulla buona distinzione della nostra specie. Innumerevoli sono le forme da noi esaminate del *C. cruciatum*, ma niuna trovammo, che presenti i ramoscelli decussati tanto brevi come nella nostra specie, così regolarmente pennati, sempre eretti, e tanto addossati sul filo primario da simulare un leggiero tessuto spongioso, che ricopra per intiero il filo stesso. Lasciando di annoverare gli altri caratteri differenziali di minore importanza, non ommetteremo piuttosto di accennare, che la stessa fragilità, in grado eminente propria della nostra specie, serve a somministrare una nota distintiva di qualche valore.

B. fig. 1. Callithamnion fragilissimum — di grandezza naturale. 2. Fronda ingrandita con semplice lente. 3. Porzione della stessa 130 volte ingrandita. 4. Sferospora immatura 380 volte ingrandita.

A

1

2

3

4

6

7

5

B

Ser. FLORIDEAE Ord. *Cryptonemeae*

TAVOLA IV, *A*.

GLOIOCLADIA FURCATA, *J. Ag.*

CAR. GEN. Fronda gelatinosa, appianata, ramoso-dicotoma, formata da due strati distinti; il più interno composto di cellule grandi, oblunghe e quasi vuote, l' esterno di fili minuti moniliformi, verticali, lassamente uniti e circondati da muco jalino. Fruttificazione: 1.° Concettacoli ignoti. 2.° Sferospore raccolte in sori distinti provenienti dallo strato superficiale, triangolarmente divise. — GLOIOCLADIA *(J. Ag.)* da γλοῖος, glutine, e κλαδος, ramo.

Frons gelatinosa, complanata, linearis, dichotoma, stratis duobus constituta; interiori cellulis magnis oblongatis subinanibus, peripherico filis minutis moniliformibus, verticalibus, laxiuscule stipatis, muco hyalino cinctis, contexto. Fruct. 1.° Cystocarpia .... 2.° Sphaerosporae in soros discretos collectae, inter fila strati peripheriae evolutae, triangule divisae.

GLOIOCLADIA *furcata*; fronda semplice alla base, filiforme, quasi stipitata, in seguito appianata lineare, forcato-dicotoma, colle ultime divisioni alquanto attenuate e filiformi.

Gl. furcata; *fronde basi substipitato-cylindracea, cito complanata furcato-dichotoma; segmentis ultimis attenuato-cylindraceis.*

Gloiocladia furcata, *J. Ag. alg. med. p.* 87 *et sp. alg. Vol. II, p.* 216. *Kütz. sp. alg. pag.* 741.

CHONDRIA furcata. *C. Ag. Aufz. pag.* 19, *n.*° 59.

ABIT. Trieste *(C. Agardh.)* Dalmazia — *Vidovich, Botteri.*

DESCR. Cresce parassita sovra altre specie, aderendo mediante un piccolo disco calloso, dal quale sorge, in forma di stipite più o meno breve, la base costantemente filiforme cilindrica; quindi la fronda si fa appianata per la larghezza di un millimetro o poco più; ben presto si biforca, e le ramificazioni si ripetono quattro o cinque volte per dicotomia negli esemplari maggiori, che eguagliano in altezza da quattro a cinque centimetri. Le divisioni sono sempre divaricatissime colle ascelle molto

aperte e rotondate, a distanze variabili, sicchè non di rado avviene che uno od ambedue i rami di una dicotomia immediatamente si partiscano di nuovo, per cui la fronda ne consegue apparenza di divisione palmata. Le ultime divisioni sono sempre più attenuate, acute all' apice e cilindriche, per modo che la fronda superiormente riacquista l' aspetto filiforme proprio della base. Non di rado osservasi, lungo il margine dei segmenti superiori ed inferiori, sporgere piccoli dischi callosi, quali punti di attacco valevoli a rendere serpeggiante la specie sopra i corpi vicini. Per ciò che riguarda la sua struttura, dalle sezioni longitudinali e trasversali, si rileva essere il tessuto interno composto di cinque strati di cellule abbastanza grandi ed oblunghe, decrescenti però dal centro verso la periferia, quasi del tutto vuote e jaline. Sullo strato celluloso più esterno serpeggiano dei fili articolati ripieni di endocromo, e da questi hanno origine i fili periferici verticali, moniliformi, dicotomi e fastigiati, costituiti da sei articoli racchiudenti endocromo globoso. Questi fili del tutto analoghi a quelli proprii delle Gigartinee non presentano però una eguale stipatezza, che anzi sono alquanto lassamente fra loro ravvicinati e ravvolti da una mucosità, che rende lubrica la fronda, e lega insieme il tessuto filamentoso periferico, dandogli apparenza di continuità. Della fruttificazione non sono ancora noti i concettacoli; quanto alle sferospore noi le abbiamo riscontrate riunite in forma di sori alquanto estesi, irregolarmente circoscritti e per lo più situati là dove ha luogo la partizione della fronda per dicotomia, non escluso però il caso di vederli lungo il tramite eziandio dei segmenti. Queste sferospore, di cui le centrali sono sempre maggiori per avanzata maturità in confronto di quelle che costituiscono il margine dei sori, risultano triangolarmente divise, ed evidentemente derivano dalla morfosi dei fili moniliformi verticali in seno ai quali rimangono immerse, costituendo ivi un tessuto molto più lasso dell' ordinario. La sostanza della fronda membranacea è alquanto gelatinosa e lubrica al tatto, per cui aderisce fortemente alla carta colla disseccazione, e presenta un colore di un bel rosso di cocciniglia.

Agardh il padre, nell'anno 1827, nell' opera citata, enumerò questa rarissima specie sotto il nome di *Chondria furcata* dandone una brevissima frase, nella quale però non manca l' indicazione del frutto colle parole: *capsula laterali globosa acuminata.* Più tardi, cioè nell'anno 1842, Agardh il figlio, più diligentemente studiando la struttura della fronda, fu da essa indotto ad istituire il nuovo genere, ch' egli allora credeva doversi collocare vicino ai generi *Naccaria*, Endl., e *Nemalion*, Duby, ritenendo per induzione, che il frutto dovesse riferirsi a' favellidii: *favellidia ad ramulos lateralia globosa.*

Diciamo per induzione, inquantochè egli più sotto soggiunse: *Specimen fructiferum non ad manus habere doleo, unde fructus fusiorem analysin in posterum differre coactus sum.* Da ultimo, nella sua più recente opera sopraccitata, più estesamente descrivendo il nuovo genere, niuna illustrazione aggiunse intorno alla fruttificazione, avvertendo anzi di averla indarno ricercata nei pochi esemplari raccolti dal padre: *Fructus a C. Agardh memoratos frustra in speciminibus quaesivi.* Questa circostanza ci farebbe quasi sospettare che per capsula possa essere stata scambiata qualche protuberanza callosa, che descrivemmo svilupparsi lungo il margine dei segmenti, la quale a prima vista prenderebbesi appunto per una forma concettacolare, come noi stessi ci siamo sulle prime illusi, fino a che l' esame microscopico non ci traesse d' inganno. Dopo il primo scopritore, niuno dei varii raccoglitori di alghe adriatiche fu così fortunato di rinvenirne nuovi esemplari, dimodochè la specie esistente nel solo erbario Agardhiano non era nota che per le descrizioni surriferite, quando, da ultimo, in alcune spedizioni pervenuteci dalle coste della Dalmazia, ebbimo la soddisfazione di riconoscere, che pochi esemplari, frammisti ad altre specie, potevansi riferire al genere di cui diamo ora qualche ulteriore schiarimento. Negli esemplari da noi posseduti non ci fu dato scoprire, come si disse, li concettacoli, bensì le sferospore, e fino a tanto che non ci è nota la forma del frutto concettacolare, non possiamo precisare definitivamente l' ordine, cui il nuovo genere dovrebbesi ascrivere. Giacobbe Agardh, da ultimo, ebbe a collocarlo fra le Crittonemee vicino al genere *Fauchea*, Montagn., e difatti il portamento esteriore e la struttura della fronda, persuaderebbero a riconoscere l' opportunità di tale ravvicinamento, se i caratteri desunti dalla evoluzione della sferospora non vi si opponessero in modo assoluto. Nella *Fauchea* le sferospore con divisione crociata sorgono dalla fronda fra le parafisi costituenti il così detto nematecio; nella *Gloiocladia* invece compariscono immerse nello strato superficiale, raccolte in forma di sori e triangolarmente divise. Il Kützing, quantunque non abbia potuto esaminare la pianta a lui nota soltanto per la descrizione datane dagli Agardh padre e figlio, pure ritenne doverla collocare fra le Gigartinee, e noi, per le cose più sopra esposte, crediamo invece doversi riguardare irresoluta la questione fino a che la piena conoscenza della fruttificazione concettacolare non concorra a rendere compiuto lo studio di questo genere assai poco conosciuto per la scarsezza di esemplari

finora raccolti. Sovra questo proposito appunto cade in acconcio di far qui menzione di un' altra specie da noi trovata sulle Gorgonie in pochissimi esemplari non bene ancora sviluppati, la quale offre, riguardo all' intima sua struttura, qualche affinità col genere fin qui descritto, benchè molto si discosti pei suoi caratteri esteriori. Difatti la fronda è fogliacea, reniforme, intiera nel margine e flessuosa in modo di apparire accartocciata. La sua sostanza è gelatinosa, e presenta un colore rosso assai languido. Colle sezioni trasversali si rileva essere la fronda costituita da due strati distinti, cioè da uno strato centrale composto di cellule abbastanza grandi, però decrescenti dal centro alla periferia, e ripiene di endocromo granelloso, e da uno strato periferico costituito da fili brevi, moniliformi, dicotomi e fastigiati, legati insieme da una mucosità solidificantesi. La struttura dunque si avvicina più a quella del genere *Fauchea*, che della *Gloiocladia*, ma per il portamento esteriore si distingue sì dall' una che dall' altra. Forse potrebbe essere tipo di un genere distinto da riconoscersi allora soltanto che sieno noti i particolari della fruttificazione. Noi credemmo intanto opportuno di dare una imagine di questa pianticella (Tav. IV, *B*) per richiamare su di essa l' attenzione dei raccoglitori, loro lasciando il merito di nominarla e descriverla tostochè esemplari, meglio sviluppati e più istruttivi dei nostri, forniranno il mezzo di poterla compiutamente illustrare.

A. Fig. 1, 2, 3. Gloiocladia furcata — in istato naturale nei vari gradi di sviluppo. 4. Sezione trasversale della fronda 100 volte ingrandita. 5. Sezione longitudinale 180 volte ingrandita. 6. Porzione della fronda fruttifera 65 volte ingrandita. 7. Sferospore 200 volte ingrandite.

B. Fig. 1. Crittonemea (?) innominata — in istato naturale. 2. La stessa ingrandita con semplice lente. 3. Sezione trasversale della fronda 100 volte ingrandita

1 2

3 4 5

8 6 7

Ser. FLORIDEAE Ord. *Rhodomeleae*

TAVOLA V.

HALODICTYON MIRABILE, *Zanard.*

CAR. GEN. Fronda cilindrica, tubuloso-spongiosa, ramoso-dicotoma, costituita da fili monosifoni, articolati e dicotomi, insieme reticolati per anastomosi, sciolti alla periferia. Fruttificazione: 1.° Ceramidii urceolati racchiudenti spore periformi irraggianti dalla base. 2.° Stichidii contenenti sferospore in doppia serie longitudinalmente disposte, e triangolarmente divise. — HALODICTYON (*Zanard.*) da ἁλς, mare, e δικτυον, rete.

Frons cylindracea, tubuloso-spongiosa, dichotome ramosa, ex filis dichotomis, callithamnioideis reticulatim anastomosantibus, extrorsum liberis, conflata. Fruct.: 1. Keramidia urceolata, sporas pyriformes e basi irradiantes, includentia. 2. Stichidia sphaerosporas biseriatas, triangule divisas, foventia.

HALODICTYON *mirabile*; fronda semplice alla base, in seguito forcato-dicotoma, costituita da un tessuto lassamente reticolato, a maglie irregolari derivanti dai fili callitamnioidei, dicotomi vagamente fra loro anastomosati e congiunti alla regione dei setti, cogli articoli da tre a sei volte più lunghi del diametro.

Hal. mirabile; *fronde basi simplici, cito furcato-dichotoma, laxe reticulata, maculis irregularibus, quadraticis vel polygonis, filis callithamnioideis varie articulatis, articulis diametro 3-6plo longioribus.*

Halodictyon mirabile, *Zanard. Sagg. classif. Fic., pag.* 52. *Kütz. sp. alg. pag.* 662.

COELODICTYON Zanardinianum, *Kütz. phyc. germ., pag.* 287.

ABIT. Istria*, Dalmazia. — *Sandri, Vidovich.*

DESCR. Cresce per lo più sulle Fucoidee maggiori aderendo mediante radice fibrosa, dalla quale sorge la fronda composta di più fili unicellulari articolati, che ramificano per dicotomia in modo di lasciare vuoto e tubuloso l' asse centrale della fronda. Col succedersi delle ramificazioni, sempre divaricatissime, ha luogo il processo di congiunzione fra loro per anastomosi, che avviene sempre alla

regione dei setti, donde ne consegue una elegantissima reticella, le cui maglie sono costituite dagli articoli dei fili unicellulari. Queste maglie presentano poi forme e dimensioni diverse, secondochè l' anastomosi comprenda un numero maggiore o minore di rami, e secondo che gli articoli degli stessi sono più o meno lunghi. Così le maglie della reticella ora compariscono quadrangolari, ora pentagone, e talvolta eziandio esagone; e siccome gli articoli costituenti i lati della maglia hanno lunghezza variabile, così le maglie risultano ora più larghe, ora più ristrette. La fronda derivante da tale maravigliosa contestura dei fili unicellulari, sorge dapprima semplice, quindi si biforca, poscia si fa dicotoma, e negli esemplari maggiori, che giungono da sette fino ad otto centimetri di altezza, le dicotomie sono da tre a quattro volte ripetute. Gli apici sono costantemente ottusi a guisa di capolino pennelliforme dovuto alle estremità libere dei fili reticolati, le quali spuntando non solo dagli apici, ma da tutta la periferia della fronda, rendono la stessa quasi direbbesi irsuta. Il di lei diametro eguaglia un centimetro circa, e si conserva pressochè eguale dalla base all' apice, cioè tanto nelle primarie come nelle secondarie divisioni per dicotomia, i di cui segmenti sono alquanto divaricati ad ascelle ottuse. Questi segmenti giungendo tutti pressochè alla medesima altezza, danno alla pianta un aspetto corimboso. Il diametro dei singoli fili unicellulari varia da un quarantesimo ad un quindicesimo di linea, e talvolta invece veggonsi molto più attenuati. Gli articoli variano di lunghezza; comunemente sono molte volte più lunghi del diametro e cilindracei, ma in qualche esemplare minore, non bene ancora sviluppato, superano da due a tre volte soltanto il loro diametro, e comparendo un po' ventricosi nel mezzo, ed alquanto strozzati alla regione dei setti, vestono quella forma per la quale potrebbonsi chiamare torulosi. L' endocromo sembra costituito da minutissimi granellini equabilmente disposti in guisa, che, eziandio negli esemplari disseccati, riempie per intiero la cavità dell'articolo sempre contornato da distinto margine diafano. Il doppio apparato della fruttificazione trovasi separatamente sopra individui distinti. I ceramidii abbondano nelle parti inferiori della pianta, ed i stichidii invece sviluppansi nelle parti superiori. I primi sono brevemente peduncolati, e sporgono dalla reticella occupando il posto dei fili liberi. I secondi, per lo più sessili, semplici e talvolta binati, hanno bensì analoga collocazione, ma risiedono invece verso gli apici della fronda. I ceramidii, alquanto grossi in proporzione del filo che li porta, di forma rotondata, si allungano all' estremità opposta alla base in una specie di collo aperto nel centro, dal quale scappano, all'epoca della maturità; le spore periformi raccolte in un fascicolo irraggiante nel fondo del ceramidio, il di cui pericarpio risulta evidentemente celluloso. Gli stichidii pure hanno struttura cellulosa, di forma ovoidea, sono da due a tre volte più grossi dei fili dai quali derivano, e racchiudono per lo più doppia serie longitudinale di sferospore, che all' epoca della maturità triangolarmente si dividono. La so-

stanza della fronda è delicatissima per modo che la reticella con somma facilità si smaglia, e fortemente aderisce alla carta colla disseccazione. Il suo colorito è di un rosso brillante, vivacissimo, ma, ove non sia preparata sulla carta appena estratta dal mare, ben presto impallidisce, e scolorandosi perde del tutto l'originaria sua eleganza.

Fu nell' anno 1840, che, di questa elegantissima pianticella, esemplari non ancora fruttiferi raccogliemmo per la prima volta nel porto di Pola, e più tardi, la piena conoscenza dell'apparato della fruttificazione ci pose in grado di stabilire il nuovo genere, del quale, quantunque nel nostro *Saggio di classif. nat. delle Fic.* 1843, p. 52, non trovisi una diagnosi compiuta, pure ivi riferimmo quel tanto ch' era sufficiente ad indicarlo chiaramente, aggiungendo anzi, che la forma del frutto palesava grandi rapporti col genere *Dasya*, cui dovevasi tassonomicamente ravvicinare. Più tardi il Kützing (*Phyc. germ.* p. 287) con altra denominazione adottava questo nuovo genere, erroneamente riportandolo alla famiglia delle Callitamniee; senonchè da ultimo (*Sp. alg.* p. 662), insistendo nel medesimo errore tassonomico, corresse almeno la denominazione, restituendo nella sua integrità quella primieramente da noi stabilita. Il Sonder (*Bot. Zeit*, 1845, p. 52), sotto il nome di *Hanowia australis* descriveva un nuovo genere raccolto dal Preiss nella nuova Olanda; genere però che sull' autorità dell' Harrey (*Phyc. austr.* Vol. I, 1858), che ne scoperse la futtificazione, va a fondersi nel nostro *Halodictyon,* dal quale non si distingue che per caratteri puramente specifici. Lo stesso Harvey, nell' opera citata, altre due specie australasiche ebbe a figurare e descrivere sotto il nome di *Halodictyon arachnoideum* e di *H. robustum,* del quale ultimo, diede anzi l' analisi degli stichidii affatto identici a quelli proprii della specie adriatica. Debitamente calcolata questa circostanza, e fatto riflesso alla variabilità del diametro e lunghezza degli articoli, già da noi avvertita, saremmo quasi indotti a muovere dubbio sulla buona distinzione di quelle due specie. Della prima, cioè dell' *H. arachnoideum,* piccoli esemplari ottennemmo dalla generosità dell'autore, e dall'istituito confronto con alcuni esemplari più minuti della nostra, le dubbiezze, anzichè scemare, aumentarono; della seconda, cioè dell'*H. robustum,* forme analoghe trovammo nella serie di esemplari adriatici non bene ancora sviluppati, come abbiamo voluto rappresentare coll' imagine fedele di una ma-

glia della rete (Tav. V, fig. 8) del tutto simile a quella figurata dall'Harvey pel suo *H. robustum.* Le due specie Harveyane sarebbero dunque forme o varietà di una medesima specie identica alla nostra? La distribuzione geografica del nostro *Halodictyon* sarebbe dunque comune ad ambedue gli emisferi? Non intendiamo qui risolvere ricisamente la questione, soltanto esponiamo colla massima riservatezza quelle osservazioni, che derivarono da un accurato esame, lasciando alle future esplorazioni il merito di risolvere il proposto quesito. Caratteri marcatissimi distinguono piuttosto l' *Hal.* (*Hanowia*) *australe*, graziosamente comunicatoci dallo stesso Harvey. Confrontato colla nostra specie, vedesi tosto risultare la reticella assai meno complicata, così che la massima parte della fronda è costituita da fili liberi ripetutamente dicotomi, aventi l' aspetto delle Griffitsie, anzichè dei Callitamnii, come nella nostra. Nulla poi ci è dato riferire intorno alla fruttificazione, conciossiachè l' esemplare favoritoci è del tutto sterile. Circa alla fruttificazione del genere, essa formerebbe soggetto di ben lunghe considerazioni di non poca importanza. Se la struttura del frutto in generale mostra strettissimi rapporti colla struttura della fronda, nel nostro caso havvi massima discrepanza fra la compage di questa e di quello. Difatti da fili monosifoni articolati come nei Callitamnii derivano, anzichè favelle e sferospore esterne, ceramidii e stichidii proprii della più elevata organizzazione. Devesi dunque ammettere, che nell' endocromo del nostro genere si celi una potenza organizzatrice ben superiore a quella propria dei Callitamnii, capace di portare la morfosi del frutto al più elevato grado; e questa potenza sarà forse rappresentata da caratteri distintivi esteriori, che sfuggono però agli attuali nostri mezzi di osservazione. Da ultimo avvertiremo essere il nostro *Halodictyon* la pianta più interessante e stupenda, che vantar possa il mare adriatico, degna veramente di gareggiare colle maraviglie dei mari più lontani rappresentate dai generi *Claudea*, Lmx, *Vanworstia*, Harv, *Martensia*, Hering, *Thuretia,* Decsn, *Dictyurus*, Bory, ecc.

Fig. 1. Halodictyon mirabile — in istato naturale. 2. Ramo ingrandito con semplice lente. 3. Maglia della reticella ingrandita 65 volte. 4. Filo della fronda portante il ceramidio 100 volte ingrandito. 5. Spore dello stesso 300 volte ingrandite. 6. Filo della fronda portante lo stichidio 100 volte ingrandito. 7. Sferospora dello stesso 300 volte ingrandita. 8. Altra maglia 65 volte ingrandita, appartenente ad una forma o varietà della medesima specie.

1

2

3

4

5

L'Autore dis.

Venezia pr. lit. M. Fontana

Ser. FLORIDEAE Ord. *Gigartineae*

TAVOLA VI.

CHONDRYMENIA LOBATA, *Zanard.*

CAR. GEN. Fronda piana, carnosa, alquanto rigida, costituita da tre strati distinti, dei quali il centrale si compone di molti fili articolati, dicotomi (?), strettamente fra loro intrecciati; l' intermedio di fili lassamente reticolati per anastomosi; ed il periferico di fili moniliformi, verticali, stipatissimi ed insieme uniti per una mucosità solidificantesi. Fruttificazione: 1.° Concettacoli sparsi in ambedue le pagine della fronda, mammelliformi, cioè emisferici, e nel mezzo forniti di papilla, nel centro più tardi forata, racchiudenti fili sporiferi moniliformi, raggianti, e sorti da una placenta basilare derivante dallo strato più interno della fronda. 2.° Sferospore tuttora ignota. — CHONDRYMENIA (*Zanard.*) da χονδρος, cartilagine, e υμην, membrana.

Frons plana, carnoso-cartilaginea, stratis tribus contexta; medullari ex filis articulatis, dichotomis, densissime intertextis; intermedio ex filis laxe reticulato-anastomosantibus; corticali ex filis moniliformibus stipatissimis, muco solidescente cohibitis, constituto. Fruct. 1. Cystocarpia in utraque pagina hemisphaerice prominentia, mamillata, carpostomio demum pertusa, sporas rotundatas in filis moniliformibus pluriseriatas, e placenta basali radiantibus evolutas, foventia. 2. Sphaerosporae nondum detectae.

CHONDRYMENIA *lobata*; fronda sessile, orbicolare e divisa, colle divisioni dilatato-rotondate, nel margine spesso prolifera.

Ch. lobata; *fronde orbiculari extipitata, multifida, segmentis dilatato-rotundatis, margine proliferis.*

Halymenia lobata, *Menegh. Att. Congr. Firenz.* 1841, *p.* 11. *Zanard. Sagg. classif. Fic.* 1843, *p.* 49. *Kütz. sp. alp. pag.* 716. *J. Ag. sp. alg., Vol. II, pag.* 207.

ABIT. Dalmazia. * — *Vidodich.*

Descr. Cresce attaccata in vetta dei coralli, delle serpule e madrepore a grandi profondità, e viene estratta colle reti da pesca del corallo. Aderisce sui varii corpi marini mediante piccola espansione discoidea, che senza stipite tosto si dilata per ogni verso in una fronda, che assume forma costantemente rotondata, col diametro di otto centimetri circa negli esemplari maggiori da noi veduti. A distanza più o meno breve dalla base, la fronda si divide in più lobi, che assumendo forma rotondata si sovrappongono l' uno all' altro, lasciando libere le ascelle, che compariscono egregiamente rotondate. Talvolta, negli esemplari più sviluppati, ad una prima divisione ne succede una seconda degli stessi lobi, che si fanno flessuosi, accartocciati e fra loro intricati. Il margine estremo, sempre rotondato, assai di rado si mostra intiero, più di sovente dentato, o crenato, o lobato, o prolifero, cioè fornito di appendici più o meno sviluppate, orbicolari, che spuntano dal margine con una base assai ristretta. La fronda spesso, e specialmente negli esemplari più maturi, è qua e là bucherelata, e non di rado, dal contorno dei fori più grandi, spuntano delle prolificazioni analoghe a quelle, che adornano il margine estremo dei lobi. L'origine dei fori è la seguente. Dapprima compariscono piccole macchie circolari dovute ad una alterazione del tessuto corticale, che in seguito si spappola lasciando a nudo il tessuto più interno filamentoso, il quale va ben presto sciogliendosi e consumandosi per mancanza della esterna difesa. Avvenuto il foro, e cicatrizzato il margine, le prolificazioni che ne conseguono, esprimono, quasi direbbesi, un conato organico diretto a riparare il perduto. I concettacoli, che riscontrammo in un solo esemplare, sono irregolarmente sparsi in ambedue le pagine della fronda, però sono più confluenti nell' una che nell' altra, minutissimi così, che il loro diametro eguaglia appena un quarto di millimetro. Hanno forma emisferica, e dal centro sorge una minutissima papilla più tardi forata, per modo, che non male a proposito, per similitudine, diconsi mammelliformi. Il pericarpio è costituito dai tessuti corticale ed intermedio, che si elevano dal piano della pagina per ricettare le spore contenute nei fili raggianti, che sorgono da uno strato placentale derivante dal tessuto più interno della fronda. Questi fili, brevemente articolati, sono sterili alla base, ed alla metà circa della loro lunghezza, l'endocromo contenuto in ciascun articolo si converte in una spora, che, fatta matura, acquista forma perfettamente sferica, di guisa che i fili appariscono cilindrici verso la base, e moniliformi nel rimanente della loro lunghezza. Le spore portate da ciascun filo, si numerano da cinque fino a dieci, disposte l' una a capo dell' altra nello stesso filo, e la loro moltiplicazione avviene per isdoppiamento, com' è dato rilevare da alcuni fili più giovani, nei quali la spora terminale da ultimo formata, tuttavia oblunga, vedesi segnata da una linea trasversale indicante appunto l' incoato processo di divisione. In nessun esemplare, dei pochi da noi posseduti, ci fu dato riscontrare le sferospore. La consistenza della

fronda alquanto carnosa è piuttosto notevole, sicchè mai aderisce alla carta colla disseccazione. Il colore è di un atro purpureo, che annerisce negli esemplari disseccati.

Meneghini, che fu il primo, nell'anno 1841 (l. c.), a dare, di questa specie rarissima, una semplice frase, ignorando affatto i particolari della fruttificazione, ebbe ad annoverarla fra le specie del genere *Halymenia;* sennonchè un diligente esame della sua struttura persuade tosto a riguardarla non solo distinta da quel genere, ma a considerarla quale membro di un ordine diverso da quello, cui le *Halymeniae* appartengono. Difatti, pei caratteri della struttura, entra piuttosto nell'ordine delle Gigartinee, mentre le *Halymeniae* all' ordine delle Crittonemee si riferiscono. Alloraquando poi si consideri la forma distinta della fruttificazione, nasce piuttosto il dubbio se ad un ordine ancora più elevato debba il nostro genere ascriversi. I concettacoli delle Gigartinee sono favellidii o kalidii nel senso Agardhiano, secondochè le spore costituiscono un nucleo semplice o composto; nel nostro caso però il concettacolo non palesa nè coll' uno, nè coll' altro frutto sufficiente affinità, che anzi meglio si avvicina ai veri coccidii delle sferococcoidee. Fili sporiferi, articolati, moniliformi, che irraggiano da una placenta basilare, e che, negli articoli superiori, contengono una serie di spore disposte l' una a capo dell' altra, costituiscono effettivamente il nucleo del concettacolo denominato coccidio da Giacobbe Agardh. Questi particolari della fruttificazione concettacolare congiunti a quelli della struttura della fronda, del tutto analoga a quella propria delle Gigartinee, formano l' argomento più valido a giustificare l' istituzione del nuovo genere, tanto per noi distinto, da ritenerlo immune da qualsiasi più rigorosa censura. Soltanto ci duole, che a rendere più compiuta la di lui illustrazione, ci manchino nozioni intorno ai particolari delle sferospore, dalle quali forse potrebbonsi trarre nuovi caratteri per convalidare sempre più la distinzione del genere. Onde prevenire qualsiasi osservazione, dichiariamo rimanere tuttavia nella incertezza, se il genere debba veramente collocarsi fra le Gigartinee, o meglio fra le Sferococcoidee prendendo nella dovuta considerazione i caratteri essenziali desunti dagli organi della fruttificazione. Avuto però riguardo alla struttura della fronda, nonchè al suo abito esteriore, del tutto analogo a quello proprio delle

Gigartinee, crediamo, per ora, piuttosto a queste che a quelle, riferire il nostro genere, nella riserva di meglio fissarne la corrispondenza, allorchè sieno palesi i caratteri offerti dalla seconda forma di fruttificazione tuttavia sconosciuta.

Fig. 1. Chondrymenia lobata — di grandezza naturale. 2. Frammento fruttifero ingrandito con semplice lente. 3. Sezione trasversale della fronda fruttifera 100 volte ingrandita. 4. Porzione della stessa 380 volte ingrandita. 5. Fili sporiferi del concettacolo 380 volte ingranditi.

A

1

2

4

3

B

C

1

3

2

Venezia pr. lit. M. F[illegible]

Ser. CHLOROPHYCEAE Ord. *Ulvaceae*

TAVOLA VII, *A.*

PORPHYRA MICROPHYLLA, *Zanard.*

CAR. GEN. Fronda piana, fogliacea, tenuissima, di color rosso più o meno intenso, oscuramente stipitata, costituita da un solo strato di cellule delicatissime estremamente jaline e quindi poco cospicue, angolose, per lo più poligone, racchiudenti endocromo dapprima tutto continuo, omogeneo, quindi più o meno diviso. Segmenti forniti di nucleoli minutissimi puntiformi, che probabilmente appartengono all'apparato della fruttificazione. — PORPHYRA (*Ag.*) da πορφύρα, porpora, allusivo al colore della fronda.

Frons plana, membranacea, vix stipitata, unico cellularum strato constituta. Cellulae tenuissimae vix conspicuae, angulosae vel polygonae, endocromate (gonidia auct.) repletae, primum continuo demum varie diviso. Fruct. (?) *an zoosporae in substantia endochromatis immersae.*

PORPHYRA *microphylla*; fronda minuta di forma ovale, fornita di stipite brevissimo, alla base leggermente incavata, piana ed intiera al margine, coi gonidii inferiormente periformi provveduti di lunga coda filiforme, in generale angolosi, racchiudenti minutissimi granellini puntiformi.

P. microphylla; *fronde minuta, ovali, substipitato-callosa, basi leviter excavata, margini integra, plana ; gonidiis inferne pyriformibus, longe filamentoso-caudatis, caeteris angulosis, nucleolos minutissimos punctiformes includentibus.*

ABIT. Coste della Dalmazia. — *Sandri.*

DESCR. Cresce parassita sul *Gelidium corneum*, qua e là solitaria, e varia in grandezza da uno a più millimetri, conservando però sempre statura pigmea in confronto delle congeneri. Qualunque sia la grandezza degli esemplari, presentano sempre forma ovale, cioè sono più lunghi che larghi, inseriti sul soggetto, sul quale aderiscono, mediante un piccolo disco calloso, che si restringe in uno stipite brevissimo, che tosto si dilata in una fronda eretta, piana, intierissima nel

margine, leggermente incavata alla base. L' endocromo, ossia i gonidii, secondo i moderni autori, offrono notevoli differenze nel loro aspetto, tostochè si raffrontino quelli posti alla base cogli altri componenti la intiera fronda. I primi sono più grossi, più lassamente disposti, decisamente periformi, e terminati alla base da lunghe code filiformi tenuissime, le quali confluendo insieme vanno a costituire lo stipite ed il disco, che appariscono quindi leggermente striati. Gli altri gonidii sono minori che nella *P. vulgaris* (Tav. VII, *C*), di forma irregolare, angolosi, intieri e talvolta divisi in due segmenti racchiudenti nella loro sostanza pochi granellini puntiformi, che spiccano per l'intensità della tinta più forte ed oscura. Il colore della fronda è di un roseo vivace, ed alquanto mucosa, bene aderisce alla carta.

Quantunque la specie sembri bene distinta per la somma dei caratteri di valore non indifferente, pure non è che con molta peritanza, che ci facciamo a proporre la distinzione. I nostri dubbii muovono dall' intima persuasione, che per questo genere, forse più che per molti altri, una buona limitazione delle specie, non possa basarsi che sopra diligenti osservazioni biologiche, ritenuto che l' età, il luogo natale, ed altre condizioni intrinseche ed estrinseche, possano influire a rendere variabili i caratteri di una medesima specie. D' altronde questi dubbii, sull' autonomia di essa, sono accresciuti dal timore, che possa corrispondere alla *P. cordata* del Meneghini, troppo però brevemente descritta nel *Giorn. bot. ital.* 1844, p. 303. Sennonchè il carattere: *Gonidiis planis irregulariter quaternatis*, da lui indicato, non quadrando pienamente colla specie, che qui tentiamo d' illustrare, e non facendo egli parola dei gonidii basilari nella nostra tanto distinti dal rimanente della fronda, ci crediamo abbastanza giustificati, se per ora la riteniamo diversa, colla dispiacenza di non poter istituire confronti sopra autentici esemplari, per aggiungere alcun che di positivo intorno alla specie del sullodato autore. Egli è poi vero, che resta a vedersi, se il carattere dei gonidii basilari, quantunque non avvertito da alcun autore, sia comune, come sospettiamo, ad altre specie nei primordii del loro sviluppo; ed è altresì vero, che noi non crediamo doversi mettere grande importanza alla condizione del gonidio intiero, o diviso, inquantochè la divisione dello stesso costituisce anzi, per nostro avviso, un carattere essenziale del genere. Egli è appunto sopra

questo processo di divisione frequentemente quaternaria, che gli autori in generale, illusi dal color rosso della fronda, scambiarono i gonidii colle tetraspore delle Floridee; ed assegnarono al genere *Porphyra* per fruttificazione vere spore congiunte con ordine quaternario (*Montagn. fl. alg.* p. 140). Il Kützing (*sp. alg.* p. 691) dà effettivamente per carattere generico: *Cellulae in tetrachocarpia transmutatae*, e ravvicina le Porfire ai generi *Peyssonnelia* ed *Hildenbrandtia* delle Floridee, ravvicinamento però, che certo non sarà accettato da alcuno per poco addentrato che sia nella conoscenza di tale ordine di vegetabili. Non fuori affatto di ragione gli autori, di data meno recente, come il Lyngbye, il Roth, il Lightfoot, ed altri, compresero le Porfire, fino allora conosciute, nel genere *Ulva;* e difatti colle Ulve hanno esse grande affinità per ogni rapporto, e presso di esse devono rimanere tassonomicamente collocate. Il colore ha grande valore in tale categoria di piante per distinguerle in tre grandi serie componenti l' intiera classe, ma non è da questa nota soltanto, che deducansi li scambievoli rapporti di affinità, presentando quel carattere non poche eccezioni specialmente nella serie delle *Chlorophyceae.* Così non solo le Porfire, ma le Bangie, universalmente riportate alle Ulvacee, alcune specie dei generi ancor più inferiori, come alcune Lyngbye ed Oscillarie presentano un colore decisamente rosso, ed il *Trichodesmium erythraeum* dell'Ehrenberg, colla sterminata sua moltiplicazione, arriva perfino a tingere di colore sanguigno le stesse acque che lo ricettano. Esposte le ragioni per le quali non troviamo di abbracciare l' altrui opinione intorno alla fruttificazione del genere, noi sospettiamo, che gli organi della moltiplicazione sieno inchiusi nella stessa sostanza del gonidio, avendo noi riscontrato distintissimi, pressochè in tutte le specie da noi esaminate, dei minutissimi granellini puntiformi, che spiccano dalla massa del gonidio per maggiore intensità del colorito. Che sieno poi vere zoospore, od altri organi, non ci è dato asseverarlo per mancanza finora di osservazioni dirette. Dopo tutto ciò, non abbandoneremo questo argomento senza riportare le parole di un autore moderno, benchè suonino in senso diametralmente opposto alle nostre conclusioni. Il Thuret, cui dobbiamo le più belle scoperte sulla fecondazione delle Fucacee, così si esprime: *J' ajouterai en tête des Floridées la tribu des Porphyrées; ces plantes s' eloignent sans doute des vraies Floridées par la simplicité de leur structure, et le*

defaut de localisation des corps reproducteurs, mais d' autre part elles s' en rapprochent tellement par leurs tetraspores, et leurs antheridies, qu' il me parait impossible de les reporter ailleurs. Les reunir aux Ulvacèes, comme on le fait d' ordinaire, c' est tenir plus de compte d' une grossiere ressemblance d' aspect, que de caracteres fournis par l' organisation (*Ann. sc. nat.* 1855, Tom. III, p. 17). Per quanta fiducia possano meritare le osservazioni del chiarissimo autore, ingenuamente noi confesseremo, non poter concorrere in questa stessa di lui opinione senza provarne assoluta ripugnanza. Collocare le Porfire fra le Ulvacee non è, com' egli dice, tener conto d' una grossolana rassomiglianza di aspetto esteriore, sibbene egli è far calcolo dei più stretti rapporti d' intima organizzazione, che legano insieme le Porfire e le Ulve. Il tempo soltanto, al quale noi ci appelliamo, varrà a comporre la lite togliendo ogni dubbio sulla presente questione.

A. Fig. 1. PORPHYRA MICROPHYLLA — in istato naturale. 2. Fronda veduta sotto il microscopio 100 volte ingrandita. 3. Porzione della stessa 300 volte ingrandita. 4. Gonidii basilari 380 volte ingranditi.

Tavola VII, *B.*

PORPHYRA AUTUMNALIS, *Zanard.*

Porphyra *autumnalis ;* fronda minuta, rotondata, sessile, alla base appena callosa, profondamente incavata, leggermente lobata, e flessuoso-piegata nel margine ; gonidii assai minuti semplici o divisi, angolosi, di forma molto irregolare.

P. autumnalis; *fronde parvula, suborbiculari, basi sessili, callosa, profunde excavata, margini leviter undulato-plicata et sublobata ; gonidiis minutissimis heteromorphis.*

P. laciniata var. umbilicata, *Zanard. syn. alg. pag.* 110 (non Ag.)

Abit. Trieste * nel mese d'ottobre.

Descr. Cresce orizzontalmente distesa sul limo, e ricopre di uno strato mucoso i sassi che rimangono scoperti dal riflusso. Le frondi sono costantemente piccole e le maggiori eguagliano appena dieci millimetri, essendo per lo più tanto lunghe che larghe. Hanno perciò forma rotondata, e sono manifestamente fornite di una base callosa, donde trae origine la fronda, che si dilata in senso orizzontale, facendosi profondamente lobata alla base stessa. La tendenza a dividersi in lobi si riscontra eziandio lungo tutto il margine, che non è perfettamente piano, ma un po' flessuoso e qua e là pieghettato. La rete cellulosa è più compatta che nelle congeneri per la brevità delle cellule; quindi i gonidii in esse contenuti, hanno dimensioni minori che nella specie precedente, e sono molto più piccoli di quelli proprii della *P. vulgaris* (Tav. VII, *C*). Intieri o divisi, conservano sempre una forma assai irregolare e variabile.

Con maggiore franchezza ci crediamo autorizzati a distinguere questa specie, nella quale concorrono, a diversificarla dalla *P. vulgaris* e dalle altre tutte finora descritte dagli autori, non solo i caratteri della forma esteriore e quelli dell' intima struttura, ma eziandio il tempo nel quale si mostra vegetante. Presso noi, e nei mari più temperati, le Porfire compariscono tostochè rimettano i rigori della stagione invernale, e dal mese di febbraro fino a maggio, la Porfira volgare abbonda perfino nei nostri canali più interni.

Scorso il qual tempo, male resistendo ai calori della stagione estiva, scomparisce affatto per fare novella mostra di sè nel febbraro dell' anno seguente. Ora la nostra specie invece cresce nei mesi autunnali, locchè rende impossibile scambiarla colla *P. vulgaris*, che, come si disse, mai trovasi presso noi in quella stagione. Questa circostanza, quantunque accessoria, ha per noi tanto valore, che da essa appunto abbiamo creduto dover trarre il nome specifico. Non ommettiamo di avvertire, che il Kützing nella sua *Phycologia generalis*, p. 383, e nell'opera più recente *Species algarum*, p. 623, indica come raccolta a Trieste la sua *P. vermicillifera*, che avrebbe qualche affinità colla nostra, per quanto almeno puossi sospettare dalla brevissima frase da lui assegnata. Egli però non avverte in quale stagione sia stata raccolta, e perciò saremo giustificati, se nella soverchia scarsezza di nozioni, lasciamo per ora dubbiosa la coincidenza delle due specie. D'altronde il sinonimo, che abbiamo qui riportato, dimostra che, assai prima del Kützing, la specie fu da noi indicata, erroneamente però riferendola alla varietà della *P. laciniata*, che non venne mai riscontrata nel mare adriatico.

B. Fig. 1. Porphyra autumnalis — in istato naturale. 2. Fronda 100 volte ingrandita. 3. Porzione della stessa 300 volte ingrandita.

A

1

2

4

3

B

C

Ser. Chlorophyceae Ord. *Ulvaceae*

Tavola VII *bis*, *A*.

PORPHYRA BORYANA, *Montagn.*

Car. gen. Fronda piana, fogliacea, tenuissima, di color rosso più o meno intenso, oscuramente stipitata, costituita da un solo strato di cellule delicatissime estremamente jaline, e quindi poco cospicue, angolose, per lo più poligone, racchiudenti endocromo dapprima tutto continuo omogeneo, quindi più o meno diviso. Segmenti forniti di nucleoli minutissimi puntiformi, che probabilmente appartengono all' apparato della fruttificazione. — Porphyra (*Ag.*), da πορφύρα, porpora, allusivo al colore della fronda.

Frons plana, membranacea, vix stipitata, unico cellularum strato constituta. Cellulae tenuissimae vix conspicuae angulosae, vel polygonae, endochromate (*gonidia auct.*), *repletae primum continuo demum varie diviso. Fruct.* (?) *an zoosporae in substantia endochromatis immersae.*

Porphyra *Boryana*; fronda minuta, lineare ristrettissima, molto assottigliata alla base, nel resto piana, ed intiera nel margine; gonidii di mediocre grandezza, dapprima semplici, di forma quadrata, più tardi divisi e poligoni, disposti quasi in fascie trasversali.

P. Boryana; *fronde minuta, angustissime lineari, basi filiformi, margini integerrima; gonidiis mediocribus, primum simplicibus, demum multipartitis, polygonis, in series transversales fere dispositis.*

Porphyra Boryana, *Montagn. fl. alg. pag.* 140, *Tab.* 13, *fig.* 2. *Kütz. sp. alg.*, *pag.* 691.

Abit. Dalmazia. — *Botteri.*

Descr. Trovasi, come la *P. microphylla*, sul *Gelidium corneum*, e sovra questa specie ebbe a figurarla il Montagne nell' opera citata. Le frondi crescono densamente aggregate per modo, che ricoprono le estremità del Gelidio quasi di una lanugine di color rosso assai vivace. Le maggiori superano appena cinque o sei millimetri in lunghezza, e le più larghe eguagliano appena un quarto di millimetro. Presentano perciò forma lineare ristrettissima, ed alla base sono molto più anguste, quindi più sottili di un capello umano. Nel margine sono

intiere, ma spesso si riscontrano lassamente ravvolte a spira. Inferiormente una sola serie di gonidii, sovrapposti l' uno all' altro, costituisce la base della fronda, che risulta quindi unicellulare per qualche tratto dalla sua origine; in seguito a poco a poco per isdoppiamento avviene la moltiplicazione delle cellule sullo stesso piano, ed i gonidii risultano disposti quasi in rango distinto a guisa di altrettante zone trasversali, carattere dovuto alla ristrettezza della fronda, ed al modo con cui avviene lo sdoppiamento cellulare. Questi gonidii, di dimensione minore in confronto di quelli proprii della *P. vulgaris* (Tav. VII, *C*), dapprima semplici e di forma quasi quadrata, si fanno da ultimo angolosi e divisi in più segmenti, soggiacendo così al processo comune a tutte le congeneri. In questa specie non abbiamo potuto riscontrare i granellini puntiformi tanto evidenti in alcune altre, compresa la stessa *P. vulgaris*, ma siamo ben lontani dall' escluderne la presenza in istato forse più maturo di quello nel quale si trovavano gli esemplari da noi esaminati.

Lo stretto legame, che annoda i due generi *Porphyra* e *Bangia*, in nessuna altra specie meglio che nella presente si palesa. Alla base difatti, e per qualche tratto della sua lunghezza, scambierebbesi per una Bangia, se la successiva dilatazione della fronda, sempre più appianata e ricca di gonidii sviluppati in senso trasversale, non ci avvertisse appartenere essa piuttosto alle Porfire. Le esterne apparenze sono ancora più ingannevoli fino al punto da rassomigliare perfettamente nell' aspetto, e nel modo di svilupparsi e crescere, alla nostra *Bangia investiens* altrove figurata (*Cell. mar.* p. 68, tab. n.° 1). Quantunque un' eccellente imagine della presente trovisi nell' opera più sopra citata, noi abbiamo stimato conveniente di ripeterne l'analisi, sia per l' interesse ch' essa presenta, come perchè quell' opera, di prezzo elevato, difficilmente potrebbe essere da ognuno consultata. Il Montagne avverte essere probabile, che tale specie non differisca dalla *P. Martensiana* (*Surh Regensb. fl.* 1840, p. 277) raccolta nel mare mediterraneo a Catania, e noi aggiungeremo il sospetto possa appartenervi la stessa *P. bangiaeformis* (*Kütz. sp. alg.* p. 691); sì l'una che l' altra troppo brevemente descritte, e in modo da lasciare indecisa la questione sulla loro identità specifica. Quest' ultimo autore, nell' opera citata, distingue 15 specie di Porfira, subordinate però, per quanto riteniamo, a ben più stretta riduzione. Giova ripetere tornare difficilissima la limitazione di esse per l' incertezza delle fonti da cui trarre i caratteri

distintivi. I particolari degli organi della fruttificazione non si prestano all' uopo, per nostro avviso, non solo in questo, ma eziandio in tutti gli altri generi dell' ordine delle Ulvacee; ed i particolari tratti dagli organi della vegetazione hanno importanza ben inferiore, e soggiacer possono a variazioni valevoli a condurre in inganno i più avveduti. Nondimeno, allorquando a decisi caratteri della forma esteriore concorrano quelli dell'intima struttura, nello stato attuale della scienza, sarà forse più vantaggioso trascorrere moderatamente nelle distinzioni, anzichè cadere nel peccato più grave di confondere insieme più cose fra loro distinte. Così nella *P. linearis*, Grev, di cui abbiamo esemplari di Helgoland, e della Manica, comunicatici dal senatore Binder e dal Lenormand, i gonidii sono più piccoli che nella *P. vulgaris*, Ag., e più equabilmente distribuiti sulla fronda per guisa, che non si discernono le spaziature lineari, jaline, o tortuose a guisa di meandri manifestissimi nella *P. laciniata*, Ag., la quale si distingue dalle altre per la regolare disposizione dei gonidii a quattro a quattro. Nella *P. miniata*, Lyngb., di cui possediamo esemplari della Groenlandia, oltre alle note differenziali desunte dalla forma, colore e consistenza della fronda, si aggiunge il carattere tratto dalla forma dei gonidii quadrato-rotondati. Nella *P. capensis*, Kütz., i gonidii sono pure rotondati, disposti a due a due e perpendicolarmente allungati nello spessore della fronda. Sciolti da essa, e veduti nel senso longitudinale, hanno forma cilindrica e sono più o meno chiaramente divisi nel mezzo in due segmenti forniti, per quanto sembra, di membranella propria difficilmente discernibile; racchiudono però evidentemente da due a più granellini puntiformi distinti per la intensità del colorito (Tav. VII *bis*, *B*). Un'altra specie proveniente dal Capo di Buona Speranza, e comunicataci dall' Areschoug sotto il nome di *P. laciniata*, Ag., presenta caratteri marcatissimi di forma e struttura. La fronda è molto consistente, quasi cartilaginea, in modo che si dissecca senza aderire alla carta, e comparisce qua e là bucherelata come avviene in alcune specie di Ulva. I gonidii sono bensì disposti a quattro a quattro come nella *P. laciniata*, ma sono molto più grossi; e sciolti dalla rete cellulosa, locchè accade facilmente, compariscono ellissoidei e composti di un gran numero di segmenti (Tavola VII *bis*, *C*). Il processo di divisione dei gonidii in senso longitudinale e trasversale qui è più chiaramente dimostrato, e questa divisione

segue costantemente il multiplo del numero due. Quantunque distintissima sia per noi questa specie, pure ci asteniamo dall' assegnarle un nuovo nome, bastandoci richiamare su di essa l' altrui attenzione. Circa alle specie finora attribuite al mare adriatico, alle tre qui illustrate, sarebbero da aggiungersi la *P. cordata*, Menegh., *P. vermicillifera*, Kütz., *P. vulgaris*, Ag., *P. minor*, Zanard., *P. laciniata var. umbilicata*, Ag., e *P. coriacea*, Zanard. Le due prime, per le ragioni già esposte, sono da collocarsi fra le specie incerte nuovamente da ricercarsi. La nostra *P. minor* (*Cellul. mar.* p. 67), dietro esame più diligente, viene da noi stessi riconosciuta per varietà, o meglio forse per una forma giovine della *P. vulgaris*. La *P. laciniata var. umbilicata* (*Zanard. syn. alg.* p. 110), come avvertimmo, si riferisce alla *P. autumnalis* qui descritta. Finalmente, benchè la nostra *P. coriacea* (*Syn. alg.* p. 111) sembri a prima vista tanto distinta dalla *P. vulgaris*, Ag., pure, in forza di successive osservazioni, non ci resta più dubbio alcuno sulla loro identità. Quella forma singolarissima non trovasi che nel luogo da noi indicato, cioè sulla cinta di muro del Cimitero di S. Cristoforo rivolta a levante, donde trapela uno stillicidio calcareo, che la investe e ne altera il tessuto nonchè la forma tipica. Liberata la fronda, mediante gli acidi, dalla sostanza calcarea che la ricopre, palesa tosto sotto il microscopio una struttura del tutto identica a quella propria della *P. vulgaris*. La circostanza che tronca ogni dubbiezza sul proposito, e ci obbliga a correggere l' abbaglio, nel quale siamo altra volta caduti, è quella che, nel medesimo luogo, alcune altre Ulvacee furono raccolte in uno stato analogamente alterato nella forma per un medesimo processo d'incrostazione calcarea, originato da condizioni puramente locali e del tutto estranee alla natura delle specie che ivi allignano.

A. Fig. 1. Porphyra boryana — in istato naturale. 2. Cespo di essa ingrandito con semplice lente. 3. Fronda 100 volte ingrandita. 4. Porzione della stessa 380 volte ingrandita.

B. Gonidii della *P. capensis* 380 volte ingranditi.

C. Gonidii di altra Porfira del Capo di Buona Speranza 380 volte ingranditi.

(*Presentata il* 16 *aprile* 1860.)

LA SOLUZIONE

SENZA SOCCORSO

DI AFFINITÀ CHIMICA

DEL

M. E. PROF. BARTOLOMMEO BIZIO

§ 1.°

INTRODUZIONE.

La *soluzione* è negozio universalmente conosciuto quale mezzo, cui niuno può esimersi di ricorrere eziandio nei bisogni più comuni e frequenti della vita. Egli è perciò che tutti sanno che significhi sciogliere il sale e il zucchero in opera di condimento; ma, a quanto sembra, niuno è al presente, il quale deliberatamente avvisi di fermarsi a conoscere in che consista. Questo atto fisico, che precorre ed accompagna il maggior numero degli operamenti chimici, e che quindi vorrebbe essere chiaramente conosciuto per la nitida intelligenza dei fenomeni, sembra a' dì nostri posto in non cale. Nei tempi addietro non usciva *Trattato generale di chimica*, che non donasse un capo al rilevante subbietto della *soluzione*, dove nelle opere più recenti d' uomini celebratissimi non ci viene più fatto d'incontrarne apposita trattazione. Mi faceva a pensare meco medesimo onde fosse per procedere questo mutamento di proposito ne' chimici. Sarebbe forse che la cosa fosse veduta così piana ed agevole da darsi innanzi a prima giunta senza aver mestieri di metter parole a dichiararla? O non anzi sarebbe piuttosto che si mostrasse cotanto intricata e buja da sfidare, per isforzi che fossero adoperati, di raggiugnere mai una chiara e diritta interpretazione, talchè paresse loro meglio ritrarsi da ogni ricerca, che gittare un' opera vana? Probabilmente non sarà nè l' uno nè l' altro di questi miei fantastici presuppo-

sti; ma certa cosa è che oggidì nessuno (ch' io mi sappia) dei più celebri trattatisti volge di proposito un pensiero alla *soluzione*. Per me sono ora quattordici anni da che feci conoscere, per quel modo che allora mi sembrava suggerirci i lumi avuti, in che consista (1), e indi appresso procacciava sempre col fondamento di nuovi fatti di renderla meglio evidente e provata; talchè oserei affermare che, quand' anche ne' quarantatre anni in che assiduamente do opera a coltivare la scienza, non avessi fatto altro che avere bene determinato in che stia la *soluzione*, avrei reso certamente un servigio non ispregevole al progresso. Vero è che per avere contribuito a vera utilità della scienza farebbe d' uopo che, de' lumi recati innanzi, altri se ne fossero giovati o se ne giovassero; conciossiachè ove le grandi verità dormano oziose e morte in seno a' libri de' loro ritrovatori, è come non esistano o non avessero mai esistito; e tale è veramente il fatto della *soluzione*: ond' è che, ove la coscienza non fosse un testimonio continuo che ci consola del bene operato, a vero dire non avrei nemmeno di che compiacermi di questo servigio prestato. Se non che tutti sanno come i trovati degl' italiani comincino a grande loro sventura a non incontrare facile accoglimento da' proprii connazionali, propendenti sempre a non trovar cosa pregiata ed accettevole che la venuta d' oltremonti e d' oltremare: e chi poi desse ricetto in cuore alla speranza vana di valicare co' proprii studii le Alpi, penserebbe a negozio di assai difficile riuscimento; perocchè la Francia, ricca veramente d' ingegni preclari ed illustri, è erroneamente ferma in credere di aver niente o pochissimo da imparare da' forestieri, e massime dagl' italiani, che colle inestinguibili risse sono veduti agli stranieri piuttosto larve e nudi scheletri, che uomini di polso e di lena. Questa è jattura irreparabile ch' estingue e fa cadavere la scienza nostra, e seppellisce nell' oblivione i nostri studii. Tuttavia in questo abbandono e quasi invilimento universale la *soluzione* trovava non per tanto un accettatore nell' illustre cav. Selmi, chimico d' ingegno preclaro e di opera infaticabile, il quale, se non fosse venuta a nuocergli una salute labile, il vedremmo nobilmente emulo de' più operanti e famosi. Forse che l' esempio di lui sia indi appresso seguito da più altri non ischivi di accettare il lume onde che venga; ed io farò intanto di afforzare sempre più l' argomento con istringentissime prove, acciocchè rischiarato da luce via più sicura basti a rimuovere qualunque dubbio alla sua accettazione.

(1) Vegg. Opuscolo pubblicato co' torchi Cecchini e Naratovich 1845, intitolato: *Azione della calce entro l' acqua, conducente a ravvisare in che consista* la soluzione.

§ 2.°

Come fosse veduta sin da principio la soluzione, *e si cammini anche adesso sulle orme stesse.*

La chimica, quale istituto suo proprio, occupandosi sino dal primo suo nascimento dell' unione de' corpi eterogenei fra sè, doveva di necessità avvenire che i suoi cultori ogniqualvolta si fossero incontrati a vedere sostanze di natura diversa, le quali in vista si unissero e facessero un corpo, dovevano attribuire il successo ad operamento chimico, a legge di affinità. Il sale si unisce all' acqua; la canfora allo alcoole, e di que' due corpi solidi ne riescono due liquidi distinti, ne' quali non è acutezza d' occhio, anche avvalorato dai mezzi più potenti d' ingrandimento, che basti a farci scernere le particelle solide quinci entro penetrate: dunque è seguìta una reale combinazione, ed è quindi l'*affinità* che scioglie il sale nell' acqua, la canfora nell' alcoole. Questi, prima in vista, diritti deducimenti venivano indi grandemente avvalorati dagli ulteriori studii del celebre Berthollet, il quale, ritenuta la sentenza universale che la *soluzione* derivi dalla *affinità chimica*, veniva altresì per essa a fondare una *legge*, secondo il torto giudicio di lui, contemperante in parecchi casi l' esercizio della affinità, ed era la *massa chimica*, che senza contraddizione signoreggiò le menti de'chimici sino al comparire della *dinamica chimica* (1), e forse basterà ancora a tenerle schiave dell' errore per quella invincibile ritrosia che rattiene l' uomo dal confessare sinceramente di avere errato. Osserva adunque il Berthollet, che ove si pigli una misura a proporzione grande di acqua, e si cominci a infondervi, esempigrazia, alquanto nitro per saturarla di questo sale, quando ci si mescolano le prime piccole porzioni, queste si sciolgono con prontezza indicibile, ma indi appresso le nuove giunte del sale cominciano di mano in mano ad allentare nell'opera, finchè penano grandemente a sciogliersi quando si accostano al termine della saturazione. Questo è il fatto datosi innanzi alle considerazioni del celebre Piemontese; e posciachè i successi porgano sempre più lati alla contemplazione della mente investigatrice, così al chimico nostro si diè innanzi la molta acqua a fronte del poco sale ch' era a principio, e quindi dedusse che, la grande prontezza palesata allora a sciogliersi, procedesse dalla notevole massa dell' acqua a petto al pochis-

(1) Vegg. *Dinamica chimica*, tom. I, pag. 295.

simo sale; e fermò come conseguente necessario, che la *quantità* afforzi l' esercizio della chimica azione, onde mise innanzi a' chimici l' erronea idea coll' orpello di *massa chimica*. Era falso, falsissimo il principio, perchè figliato da una semplice illusione, ovvero da un fatto veduto erroneamente: pur nondimeno fu accolta dall' universale, e quindi entrò ad occupare il campo della scienza qual legge, o principio da doversi invocare per la dichiarazione di molti fenomeni conformi; e quindi l' accettazione di questo errore portò seco inevitabilmente l' altro, che la *soluzione* consista in un atto chimico, che per *affinità* congiugne il corpo solido o liquido al solvente, o menstruo; e in questa erroneità dormono anche oggidì i chimici.

Io, oltre vent' anni addietro, pervenuto alla scoperta della forza ripulsiva molecolare, e quindi vedute le molecole de' corpi, messi in alcune circostanze, capaci di spiccarsi di virtù propria dalle masse e gittarsi per ogni intorno, fui condotto a risguardare la *soluzione*, quale uno spazio definito qualunque sia per essere il solvente in che si gittano le molecole a ragione di temperie sino a compiuta saturazione; brevemente vedeva il corpo ridotto al modo medesimo delle molecole di un vapore saturante uno spazio definito ad una posta temperie. Di qua ne veniva che il fenomeno osservato dal Berthollet aveva per me tutt' altra interpretazione. Il pronto sciogliersi dapprima del sale era per me attribuito alla pochissima e, quasi dissi, niuna densità del mezzo o solvente in che allora le molecole si gittano, onde non incontrando resistenza ritardatrice, corrono preste e libere, e rendono quindi una misura di effetto proporzionale alla speditezza del movimento. Ma, crescendo di mano in mano il numero in che le molecole entrano ad occupare quello spazio definito, cresce altresì la densità del mezzo, e quindi essa oppone sempre più una resistenza a vincere; onde ne consegue di necessità l' allentamento dell' opera solvente sino a quietare del tutto. Pare incredibile come al celebre Torinese non si desse innanzi questa idea; conciossiachè scritta eziandio malamente la *soluzione* ad operamento di *affinità chimica*, tutti i chimici però hanno sempre convenuto e convengono, che all' esercizio dell' *affinità* bisogni avere molecole dispacciate e libere al movimento, quindi non poteva al certo sfuggire questa condizione all' acuta mente dell' autore nostro, che avea posata la *soluzione* nell' esercizio dell' *affinità*, e perciò non poteva non iscorgere un impedimento nella crescente densità del liquido. Ma quando un pensiero ci viene innanzi con attrattive lusinghevoli, non ci lascia tempo al ponderare; e bisogna pur dire che l' idea di *massa chimica* tenga una

seduzione ammaliante, se ha potuto ingannare i chimici sino oggidì, e se non per essa con essa trasse a ritenere la *soluzione* procedente da *chimica affinità.*

§ 3.°

La soluzione *non dipende da* chimica affinità.

Il progresso della scienza diede chiaramente a conoscere che, quando gli elementi o i misti eterogenei si congiungono chimicamente, ha sempre un cangiamento ragguardevole ed intimo nelle proprietà chimiche e fisiche de' corpi che si unirono. Questa unione si fa costantemente e invariabilmente in proporzioni definite, ovvero a legge di equivalenti, talchè il più o il meno uscirebbe del composto, o lascerebbe incompiuta la combinazione, onde l'avanzo dell' uno o dell' altro rimarrebbe a forma di mescolanza. L' atto poi mirabile del congiugnimento de' corpi predetti eterogenei si accompagna ad una manifestazione di calore più o meno grande, il quale assai sovente monta a un termine sì elevato da produrre il fuoco. Questi sono i fenomeni principalissimi, che ci entrano sempre innanzi quando i corpi si uniscono chimicamente.

Ora portiamoci a vedere quali sieno per essere in opposto i fenomeni, che si accompagnano a'corpi quando si sciolgono. Quando fosse vero realmente che la *soluzione* venga da chimica *affinità,* cioè da quella cagione medesima onde si operano le chimiche combinazioni, posciachè dalle cagioni identiche procedano sempre gli stessi effetti, così dovremmo incontrare cangiamento di proprietà nei corpi che si sciolgono. Dovremmo incontrare un limite in rispetto alla quantità per intrinseca attitudine del corpo e del solvente da non poter essere oltrepassato senza che il corpo resti escluso dalla *soluzione:* e per ultimo quando i corpi si sciolgono dovranno produr calore, sì veramente che l' *affinità* sia la cagione medesima che opera la *soluzione* e le *chimiche combinazioni.* In onta però alla tranquilla e sicura accettazione de' chimici, e alla pertinace insistenza a mantenere che la soluzione procede dalla *chimica affinità,* chiudendo gli orecchi alla parola leale che svela il contrario, il zucchero si scioglie nell' acqua senza mutarsi dalla sua dolcezza, e il sale amaro si sparge in essa serbando la ributtante sua amarezza; e così via via di quanti corpi si sciolgono in qualsivoglia maniera di solventi acconci a scioglierli, tutti ritengono le proprie qualità specifiche, che fedelmente li contrassegnano e sieguono ad accompagnarli anche

sciolti. Dunque se non vogliamo che la cagione stessa operi effetti cotanto diversi, bisogna di necessità concludere che l' *affinità* non è causa de' corpi che si sciolgono.

Passiamo adesso a cercare se ella segua la legge delle proporzioni definite, o degli equivalenti. Di fatti cominciamo dal mescere poco zucchero in molta acqua. Esso in breve ora è equabilmente diffuso in tutta l' acqua. Essa da per tutto manifesta la medesima dolcezza: e quando per assicurarci bene che realmente il zucchero siasi messo in misura eguale in tutta la grande massa dell' acqua ci piacesse pigliarne una posta quantità, e, mediante l' evaporazione, trarre di là il zucchero e rilevarne il peso, giugneremmo a verificare con iterata sperienza che il zucchero è da per tutto in misura eguale senza regola immaginabile di proporzione definita. Ma procediamo ad altra maniera di investigazione. Si pigli una data quantità di acqua e si dia mano a saturarla col nitro, esempigrazia, a $+10^{\circ}$ di temperie. Presto arriviamo al termine che l' acqua non iscioglie altro sale. Allora facciamo di scaldarla sino a $+20^{\circ}$. Essa ripiglia la prima sua attitudine di sciogliere il sale, e proceduta innanzi ancora per buon tratto, indi torna a quietare. Veduto ciò io faccio di scaldarla di bel nuovo: l' acqua torna a sciogliere, e così via via finchè raggiungo un termine in che l' acqua ad una posta temperie toccò il termine della sua *saturazione*. Dall' osservato sin qui che cosa devo io inferire? Non posso certo dedurre che questa unione si faccia a legge di equivalenti, ma sì a regola di temperie. Tanto è ciò vero che se ora io faccio retrocedere la temperie per un dato numero di gradi, il sale prima sciolto precipita o cristallizza in quella proporzionata quantità, che risponde alla quantità della temperie abbassata. Dunque la *soluzione* non si attiene a regola di equivalenti, ma sì provatamente è subordinata alla temperie.

Quando sia vero che la *soluzione* derivi dalla *affinità* essa dovrà accompagnarsi a quel fenomeno stesso a che si accompagna costantemente l' esercizio della affinità, cioè a dire, dovrà produrre scaldamenti proporzionati alla gagliardia dell' azione, vale a dire, se grande veramente, giugnerà a fornirci il fuoco, per la ragione già detta che le cause stesse non mancano di rendere gli stessi effetti. Quando ci facciamo al riscontro de' fatti pare a noi di poterci capacitare che la *soluzione* in questo rispetto cammini di pari passo coll' *azione chimica?* Oibò; un sale idrato che si sciolga non manca di produr freddo, e freddo tanto più grande ed intenso, quanto è più energico e repente l' atto con che si scio-

glie, com' è veduto del cloruro ammonico e del calcico idrato, e di altri sali ancora e sempre in quella misura proporzionata alla natura specifica del sale ed alla grandezza delle sue molecole. Dunque il fenomeno che si accompagna alla *soluzione* è dirittamente opposto a quello onde si operano le chimiche combinazioni a impulso di *affinità*, proprio com' è opposto il ghiaccio al fuoco: dunque l' *affinità* non può intervenire e non interviene a produrre le *soluzioni;* talchè ogni ragione dice che il ritenuto sin qui da' chimici è falso e condannato da qualsivoglia discorso logico.

§ 4.°

Da che governo proceda ed a che regola si attenga la soluzione.

Fermato bene che l' *affinità* non interviene a condurre i corpi a forma di *soluzione* e scoperta, come accennava poco dianzi, la *forza ripulsiva molecolare*, mi faceva a vedere i corpi che si sciolgono tratti dalla propria lor forza ripulsiva in grembo a'solventi in istato molecolare, e quivi starci, come in lor mezzo, sostenuti dalla predetta forza bastevole a serbare le molecole a condizione elastica. Posata questa idea dinamica della *soluzione*, mi faceva ad avvalorarla colle gravi considerazioni dell'illustre Gay-Lussac. Questo celebre chimico in un suo lavoro intitolato: *Considerazioni sopra le forze chimiche, e quindi sopra la coesione* (1), condotto dal filo de' suoi argomenti riuscì alla solubilità de' corpi, e quindi alla *soluzione*. Trovò egli che la *soluzione* di un corpo avviene senza verun rispetto allo stato in che il corpo si trova, cioè se solido o liquido, onde la coesione non influisce menomamente sopra il cangiamento, che i corpi quivi incontrano. Gli si diè in contrario a vedere, essere la *solubilità* strettamente legata colla temperie; talchè la *soluzione* di un sale saturato ad una posta temperie, quando si raffreddi per un certo numero di gradi, abbandona una proporzionata quantità del sale sciolto; ond' egli concludeva avvenire della *soluzione de' corpi quel medesimo che della elasticità de' vapori, la quale varia colla temperie*. Indi si faceva a comparare la *soluzione colla vaporizzazione* dichiarando: « Bisogna di necessità ammettere, così egli, che nella *soluzione*, » come nella *vaporizzazione*, il prodotto sia essenzialmente limitato a ciascun » grado di temperie pel numero delle molecole, che possono esistere in una

(1) Vegg. *Annales de Chimie et de Physique*, tom. LXX, anno 1839.

» porzione data di solvente. Esse si separano per la cagione medesima onde » le molecole elastiche precipitano, cioè per un abbassamento di temperie. » Tiene egli che la compressione come obbliga a precipitare le molecole elastiche de' vapori, così faccia eziandio delle molecole saline sciolte. Ricorda che, come le molecole de' vapori precipitano per la riduzione dello spazio, così del pari le molecole sciolte de' sali quando si menoma il volume del solvente: del che, per così dire, ce ne assicura la cotidiana sperienza, anche quando facessimo, dopo la svaporazione di parte del solvente, di ricondurre la temperatura della *soluzione* a quel preciso termine a che fu prima operata la saturazione. Finalmente il nostro celebre autore richiama l' attenzione alla conformità del fenomeno accompagnante la *soluzione* e la *vaporizzazione*, cioè al fenomeno del freddo che si manifesta in entrambe queste tramutazioni de' corpi di uno in altro stato. Vero è che questi suoi studii avendo precorso la scoperta della forza ripulsiva molecolare, e quindi non potendo aver conosciuto la parte efficiente ch' essa tiene nell'operamento fisico della *soluzione* gli bisognò scriverne l' effetto alla chimica *affinità;* conciossiachè gli facesse mestieri di una forza, perchè molecole solide o liquide si spargessero e sparse si sostenessero per entro a un solvente o menstruo; sicchè nella ignoranza della cagione vera e reale, ammise la fittizia ed insufficiente a dichiarazione degli effetti. Di qua ne viene che la *soluzione*, avvegnachè mostrata dal Gay-Lussac in un rispetto di legamento strettissimo colla *vaporizzazione*, anzi tale da doverla risguardare quale una cosa stessa, pure nondimeno restò avvinto alle pastoje della *affinità chimica*, dalle quali non poteva essere liberata che dal supremo fatto della forza ripulsiva molecolare.

Non ostante i molto lucidi ed evidenti riscontri messici innanzi dall' illustre chimico francese tra la *soluzione* e la *vaporizzazione*, e tanto palpabili e sicuri, che, a voler dubitare della identità del successo, sarebbe piuttosto svelare animo ostinato che circospetto, tuttavia mancava ancora l' ultimo anello che valesse a legare queste due operazioni fisiche così strettamente fra sè che niente restasse più a desiderare. Ci bisognava per l' ultimo convincimento d'irrepugnabile comprovazione, che l' esperienza desse per indubitatamente provato che, al modo medesimo onde un vapore saturante uno spazio dato ad una posta temperie, quando gli si dà libertà di spargersi in uno spazio più grande produce freddo, così eziandio producessero freddo le molecole saline, messe a saturare un posto volume di liquido, allorchè fossero portate a diffondersi in uno spazio maggiore.

Il primo cenno che apriva la via alla verificazione di questo fatto rilevantissimo, senza però il menomo intendimento dell' autore che fosse per valere al più fedele riscontro della *soluzione* colla *vaporizzazione*, io il rinveniva nel *Rapport annuel* dell' anno 1846, dove il Berzelius ci divisa brevemente alcuni risultati sperimentali del Person intorno alla *soluzione* del cloruro sodico, ne'quali l' autore si prefisse di determinare la quantità del *calorico* assorbito nello sciogliersi di questo sale. Quivi è detto: « Il Person attirò l' attenzione sopra la seguente » particolarità del sal marino. Quando si scioglie un grammo di questo sale in » 50 grammi di acqua esso assorbe 22 unità di *calorico*, mentre 4 grammi di questo medesimo sale fatto sciogliere nella stessa quantità di acqua non » assorbe che 10 unità di *calorico*. Che se poi si scioglie un grammo di sal » marino, sicchè ne torni una *soluzione* contenente un sesto di sale ($\frac{1}{6}$) essa » non ne assorbe che 3 unità. Ne siegue da ciò che, quando si aggiunga dell' acqua ad una *soluzione* di sal marino la temperatura si dee abbassare, come si abbassa effettivamente (1). »

Dichiaratoci dal celebre Svedese nel modo allegato il predetto singolarissimo avvenimento, facendosi il medesimo Person quattro anni appresso, cioè nell' anno 1850, a indagare il *calorico specifico delle soluzioni*, e il *latente di soluzione*, leggiamo nei *Comptes Rendus* del detto anno queste parole: « A *priori* » saremo condotti a credere che la quantità di calore che si rende necessario » per isciogliere un sale dovesse essere minore di quella che bisogna per fonderlo, perocchè l' azione chimica fra il sale e l' acqua suscita una quantità di » *calorico*, che ci toglie porzione dell' effetto sensibile di quello assorbito a cagione del passaggio dallo stato solido al liquido; ma il fatto siegue in opposto » della predizione. Quarantanove calorie bastano per fondere un grammo di » azotato o nitrato potassico, e ne occorrono sessantanove per iscioglierlo. Io » suppongo che la *soluzione* si faccia con cinque parti di acqua; e, ove se ne » aumenti la proporzione, avvegnachè in tal caso l'azione chimica fornisce senza » dubbio una quantità maggiore di *calorico*, pur nondimeno la misura che ne » abbisogna vi è più grande; conciossiachè occorrono allora ottanta calorie » per isciorre il sale in venti parti di acqua. Ne viene da ciò evidentemente che » la semplice *diluizione* in una quantità di acqua più grande assorbe una quantità considerabile di *calorico*. Si può verificare questo fatto direttamente, e si » trova che il medesimo sale marino rende *latente* più *calorico* nell' atto in che

(1) Vegg. *Rapport annuel*, 31 marzo 1846, pag. 15.

» si allunga la *soluzione* che non quando fu sciolto il sale. Ne siegue da ciò che
» s' ingannerebbe colui, il quale stimasse che il freddo osservato quando si scio-
» glie un sale fosse dovuto semplicemente al cangiamento dallo stato di solido
» in liquido: in questo passaggio non è assorbita che sola una parte di quel
» *calorico* che scompare. Un' altra parte sovente più ragguardevole della prima
» *conferisce alle molecole già divenute liquide una modificazione che non co-*
» *nosciamo, ma senza della quale le predette molecole non si spargono nel*
» *solvente.* Di qua siamo condotti a riconoscere un *calorico* latente di *diluizio-*
» *ne*, e quindi non ce ne ammiriamo che la quantità del *calorico*, che si rende
» necessaria per la *soluzione* torni più grande che per la semplice fusione. »

Prima di fermare le considerazioni nostre sopra il *calorico di diluizione* per dare a vedere, come ho poco dianzi accennato, in che realmente consista, è debito ch' io osservi che alla somma del freddo che si appalesa quando un sale si scioglie non è da aggiugnerne quantità anche menoma per quel *calorico*, che si presuppone suscitato dall' operamento chimico di *soluzione.* Che stortura riprovevole di stranissime idee è cotesta? Finta la *soluzione* procedere da *chimica affinità* perchè l' esercizio di questa *affinità* produce calore, non ostante la contrarietà del fatto, che la *soluzione* non calore, ma rende freddo, si presuppone un *calorico*, avvegnachè il senso e gli strumenti dicano l'opposto, venuto a sminuire il freddo seguitone: e di questo passo procede la scienza alla perfezione del suo ingrandimento filosofico. Fin qui i chimici tutti concordano, fermati nel fatto visibile, di ritenere che, quando il corpo che si scioglie sia in condizione idrata, non già calore, ma produce costantemente freddo: talchè per guardare alla *soluzione* la condizione impostale di procedere dalla *affinità*, scesero a consentire che alcuni operamenti chimici, non che accompagnarsi al calore, si accompagnino al freddo, e di questo modo reputarono tor via lo sconcio: forse non accorgendosi a prima vista di cadere in altra via maggiore. In fatti di questo modo consentono che l' *affinità*, cagione de' chimici operamenti, produca effetti dirittamente opposti, com'è opposto il calore al freddo, ch' è veramente un impossibile fisico: e, fino a tanto che la scienza quieta sopra queste incongruenze sformate, io domanderei di buon grado che ne fosse da sperare?

Ma se per poco accordandosi anche noi fintamente al vedere de' chimici, accetteremo il *calorico* nelle sue qualità d'*imponderabile*, abbiamo facile ragione del freddo quando un sale si scioglie, perchè ha assorbimento di *calorico* quando un corpo di solido viene liquido, e di liquido si conduce a forma elastica: d'on-

de poi procede il fatto stranissimo che il sale già messo in istato liquido, durando a tenersi nello stato medesimo, atteso il solo svario che la *soluzione* si allunghi, renda di bel nuovo una manifestazione di freddo? Il Person ci soggiugne, che *questa porzione di* calorico *si fa ad imprimere alle molecole già divenute liquide, una modificazione sconosciuta, che pur tuttavia senza di essa le predette molecole non si spargerebbero nel solvente.* E noi soggiungiamo per qual ragione quando si *sono sparse* la prima volta *nel solvente,* giusta il consentimento de' chimici e del Person medesimo (che stimò eziandio consentirvi producimento di calore) fu reputata operazione chimica, non è poi operazione chimica anche lo spargimento secondo? E quando fosse operazione chimica, perchè rende freddo, anzichè calore? Noi crediamo che per istenebrare questo mistero che ci è dato innanzi dalla sperienza sia da richiamarci, come abbiamo detto a principio, lo stretto legame divisatoci dal celebre Gay-Lussac tra la *vaporizzazione* e la *soluzione*, e scorgere quindi nel fatto messoci innanzi dal Person l' ultimo esattissimo riscontro a svelarci la forma di un corpo sciolto in un mezzo precisamente quale un vapore saturante uno spazio dato; conciossiachè ove a questo vapore si dia libertà di spargersi in uno spazio più grande, esso produce freddo al modo medesimo che produce freddo la *soluzione* quando si allunga, ch' è obbligare le molecole del sale sciolto a diffondersi in uno spazio maggiore. Dunque se dalla conformità degli effetti dobbiamo dedurre l' identità delle cagioni, e la cagione è la forza elastica delle molecole del vapore che espandendosi producono freddo, il medesimo dee pur essere delle molecole del sale sciolto, se realmente rendono uno stesso effetto. Dunque un sale sciolto è a forma di vapore in quel mezzo che diciamo solvente; e quindi la *soluzione* non guarda altro governo che quello stesso de' *vapori*, come ha insegnato per primo l' illustre Gay-Lussac.

Ora siccome il fatto del Person poneva l' ultimo suggello a vedere le molecole di un corpo sciolto, librato in forma elastica entro un mezzo definito, che diciamo *solvente*, precisamente nella condizione medesima onde un vapore satura uno spazio definito, così ci parve di tanta rilevanza, ch' essendo dal chimico inglese limitato ad un numero assai ristretto di sali, non sufficiente a provare la sua generalità, tenni di allargarne per modo l' investigazione da avere provatamente dimostrato, che il successo si avvera in ogni maniera di sale che si sciolga. Cominciai da que' sali che consistono nella più semplice composizione, quali sono i sali aloidi. Passai quindi a' sali ternarii ed a'quadernarii (1), e non senza

(1) Vegg. *Atti dell' i. r. Istituto Veneto*, tom. I, Serie III, 21 marzo 1852.

reale compiacimento rinvenni eziandio in questa particolarità, che la forza ripulsiva molecolare, quale realtà generalissima, segue a manifestarsi tanto più gagliarda ed intensa, quanto le molecole de' sali sono più piccole, e quanto meglio consistono in elementi dotati di grande forza ripulsiva. Al qual proposito mi avvenne di fermare un fatto degno di molta considerazione. Cominciando le mie sperienze, come è detto, da' sali aloidi, cimentai per primo il cloruro ammonico ed il calcico idrato. Ne seguì, come tutti sanno, un grande abbassamento di temperatura, atteso l' atto energico e repente con che questi due sali si sciolgono nell' acqua. Indi cercava, come di ogni altro sale, il *calorico di diluzione*, ma nell' atto di aggiugnere nelle *soluzioni* sature di questi due sali aloidi le consuete prime misure di acqua, non mi riuscì di avere il menomo effetto di abbassata temperie, e scarso sempre e piccolissimo a fronte degli altri sali nelle successive giunte dell' acqua. Ora, comechè della stravaganza incontrata in questi due sali io ne scrivessi la cagione al freddo grande, che essi producono nel punto in che si sciolgono, pur nondimeno il fatto poteva forse essermi attribuito ad errore di osservazione; sicchè mi riuscì grato assai, come vidi il Person avere ne' sali novellamente sperimentati compreso il cloruro calcico ed essere pervenuto anch' egli agli stessi miei risultati (1), avvegnachè la strada per lui seguita fosse altra dalla mia, che ne' fatti nuovi è sempre conferma di peso gravissimo, quando per vie differenti e da altre mani si viene a conseguire gli stessi effetti.

Ora, posciachè qui si tratti della *soluzione* data a vedere coll'ultimo de'fatti che si richiedevano, essere cioè la risoluzione di un corpo solido o liquido entro un mezzo in forma precisamente molecolare, e da poter essere esattamente ragguagliata ad un vapore saturante uno spazio dato, così tengo che non sia da pretermettere di soffermarmi alcun poco sopra il fatto poc' anzi allegato de' cloruri calcico ed ammonico. Noi diciamo che le molecole a gittarsi in un solvente sono tratte dalla propria loro forza ripulsiva, capace di dilatarle fino a un posto limite oltre il quale si produrrebbe lo squarciamento molecolare. Ora, quando nelle molecole sia più grande questa forza ripulsiva, subitochè sieno poste nelle circostanze meglio accomodate, operano a un tratto la maggiore loro dilatazione, siccome avvenne de' mentovati due cloruri: talchè nelle successive giunte dell' acqua diedero niente o pochissimo cenno di abbassata temperie, perchè niente o pochissimo più di prima si dilatarono. Questo avvenimento ci comprova tutto insieme,

(1) Vegg. *Journal de pharmacie et de chimie*, febbrajo 1852, pag. 107.

che è la intrinseca forza ripulsiva delle molecole, che le traduce in forma elastica, e che indi le tiene librate in grembo al solvente. E posciachè nel passaggio repente di un solido o di un liquido a forma elastica, segua una pressione contraria, che abbassa la vibrazione delle molecole circostanti, ovvero in esse incentra le particole ripulsive vibranti, così ne segue la manifestazione del freddo, che è sempre vibrazione ripulsiva abbassata, il quale abbassamento vorrà essere tanto più grande, quanto sia più istantaneo il passaggio delle molecole a forma elastica siccome avvenne de' mentovati due cloruri. Ci sono in contrario altri sali non pochi, perchè non dotati, com' essi, di molto grande forza ripulsiva, i quali rendono poco freddo nell' atto in che si sciolgono, perchè poca, a proporzione della propria lor forza ripulsiva, è la prima dilatazione; ma indi seguono a produrne di mano in mano che si aggiungono nuove misure di acqua, perciocchè gradatamente si dilatano, e poscia meglio e più facilmente, perchè portato a spargersi in una *soluzione* sempre più allungata, e perciò meno densa e quindi opponente una più fievole resistenza alla loro dilatazione. Laonde questi differenti effetti li veggiamo seguire a tenore della forza ripulsiva residente ne' generi e nelle specie diverse de' sali: cotalchè ove ci fosse mestieri (che non è) avremmo in questi successi una riconferma della cagione operante, cioè della forza ripulsiva molecolare, che mantiene le molecole a forma elastica entro il solvente.

§ 5.°

La compressione precipita realmente le molecole del sale sciolto, come precipita i vapori saturanti uno spazio definito.

È sentenza dell' illustre Gay-Lussac poco dianzi allegato, *che la compressione come obbliga le molecole elastiche de' vapori a precipitare, così faccia altresì delle molecole saline sciolte.* Io da più anni addietro tengo un numero di sperienze instituite, ma non compiute a cagione della diuturna malattia, che per lungo volgere di stagioni mi afflisse, tendenti per punto a provare, *che la compressione precipita le molecole saline sciolte.* Mio intendimento era allora di render chiaro a mano della sperienza che messo in istato di *soluzione* un cotal sale, e condotto in termine di saturazione alla temperie ordinaria, ove in quella *soluzione* io sciogliessi un altro sale dotato di più grande forza espansiva, esso nell' atto in che si scioglie, coll' impeto della sua espansione, premerebbe sì fat-

tamente le molecole saline sciolte da condurle prestamente in istato solido. Ciò adunque mi venne realmente verificato in alcune sperienze anni addietro instituite. Perciò pigliava un cotal genere di sali, verbigrazia, i solfati, avvegnachè non sia sempre necessario tenersi a questa norma, e di mano in mano li cimentava nel modo indicato, badando nelle ricerche di evitar quelli che sogliono mettersi a forma di sali doppi, ma posciachè questi miei sperimenti non fossero mai, per la cagione allegata, condotti debitamente a fine, e quindi non resi di pubblica ragione, così non mi sarei ardito di addurli a prova della precipitazione delle molecole saline sciolte per effetto della *compressione*, come per la medesima *compressione* precipitano le molecole de' vapori saturanti uno spazio definito. Ora poi essendomi felicemente dato innanzi un fatto bellissimo attenentesi per punto alle predette mie ricerche, stato osservato dall' illustre Regnault, ma itosene inosservato in rispetto al lume che necessariamente lo accompagnava, siccome avviene altresì di non pochi avvenimenti, che oggidì più non si abbracciano alla troppo sconnessa ed arruginata catena della scienza, ne fo' quindi nota io adesso e me ne valgo. Per la diritta intelligenza del fatto predetto mi occorre allegar qui tutto il seguente discorso: « Frattanto, dice il celebre Regnault, ri- » leva assai osservare, che quanto noi diciamo della solubilità de' sali non si at- » tiene che alla loro *soluzione* nell' acqua pura; conciossiachè la loro solubilità » possa tornare differentissima in un' acqua che contenga degli altri sali. Di qua » ne viene che una *soluzione* di azotato di potassa, saturata ad una determina- » ta temperatura, non può sciogliere una nuova quantità di azotato a quello » stesso grado di calore, ma ne scioglie altra quantità notevole quando prima » siaci sciolto del sal marino. Anzi di qua si rende manifesto che la solubilità » dell' azotato potassico è più grande in una *soluzione* di sal marino che non » sia nell' acqua pura. Quest' ultimo sale, ove si sciolga in una *soluzione* di azo- » tato potassico, *precipita una porzione di questo azotato* in piccoli cristal- » li (1). » Ch' è precisamente lo inteso dal Gay-Lussac circa la *compressione* esercitata sopra le molecole sciolte de' sali, onde sono obbligate a precipitare, come precipitano per la *compressione* le molecole de' vapori. Tengo che ognuno vegga a prima giunta di qual modo adoperi il sal marino fatto sciogliere in una *soluzione* satura di nitrato potassico. Facciamoci prima a considerare la qualità di corpo binario ch' è nel sal marino, dove l' azotato o nitrato, quantunque dotato anch'esso di molta forza ripulsiva molecolare, è pur nondimeno corpo

(1) Vegg. *Cours élémentaire de chimie* di A. V. Regnault, pag. 75.

ternario. Come adunque le molecole del cloruro, nell' atto in che il sale si scioglie, si gittano con impeto dentro il solvente, bisognando loro farsi luogo tra le molecole del nitrato, necessaria cosa è che le comprimano. Nel comprimerle risospingono le particole secondarie al centro, e di vaporose od elastiche che sono le rendono solide e più in una aggruppano: d'onde *i piccoli cristalli che precipitano.* Questo fatto adunque comprova a evidenza il pensiero del celebre Gay-Lussac, e ci dà a vedere per ogni conto le molecole de' sali sciolti nella condizione medesima delle molecole de' vapori; per cui ci sembra la *soluzione* aver ricevuto quella chiarezza di lume da non doverci lasciare più perplessi circa la sua quiddità.

§ 6.°

Atto primo onde ne avviene la soluzione.

Quando bisogni sciogliere un corpo, qualunque sia per essere il menstruo occorrente, e sia pure il più universale di tutti l' acqua, non è mai che il corpo da sciogliersi sia quivi infuso in grossi pezzi tali quali dà la natura del corpo, ma prima per lo meno si rende in polvere grossa. È detto da' chimici giovare questo apparecchiamento preliminare, perchè di tal modo è moltiplicata grandemente la superficie, e quindi agevolata di lunga mano l' opera solvente. Credono, esempigrazia, che se la superficie del corpo intero fosse : : 1, e grossamente polverizzato tornasse $= 1000$, avremmo in questo caso in rispetto al tempo vantaggiata la *soluzione* di mille tanti, che non è vero. Altro è il modo onde si compie a governo di semplice superficie. Giova che il corpo sia grossamente rotto, perchè di tal modo sono aperte più vie, fessure, aditi, meandri in che il liquido penetrare. Ora mentre che il liquido penetra in questi fori, e pertugi esilissimi, bisognandogli di necessità scomporre i proprii sistemi attrattivi molecolari in che consiste, entra immantinente in una notevole rarefazione, sicchè quivi allora penetrato opera alla maniera di cuneo e di bietta, e quindi gagliardamente partisce e divide le parti risolvendole in minuzzoli e gruppi sempre più esigui. Ma come la materia di qualunque natura sia è più sottilmente divisa, ed allora, co' suoi tremiti e vibrazioni ripulsive molecolari, più tende a partirsi, ad assottigliarsi, a risolversi in condizione molecolare: così con questo giuoco alternato del liquido, che a guisa di bietta stacca, e delle particelle staccate che per la interiore forza ripulsiva molecolare si sfarinano

e vanno in forma elastica, abbiamo quivi un seguito di molecole, che si gittano e librano entro il solvente come in loro mezzo, sostenute dalla propria interiore loro forza ripulsiva.

La *soluzione* è più viva e presta a principio, conciossiachè allora le molecole si gittano in un mezzo, per così dire, privo di densità; ma di mano in mano che quivi crescono in numero, cresce altresì la densità del mezzo, e quindi comincia ad opporre una resistenza crescente a quelle che, spiccandosi dal solido, si sforzano di gittarsi in istato elastico dentro il liquido. Fino a tanto che la forza di dilatabilità indotta nelle molecole dalla propria lor forza ripulsiva è sufficiente a vincere la prefata resistenza, seguita il loro accrescimento in numero dentro il mezzo, ma procedendo il fatto di questo passo è facile antivedere, che dovrà essere raggiunto un limite in che la forza ripulsiva molecolare espandente le molecole faccia equilibrio colla resistenza del mezzo, o dello spazio liquido in che si gittano: allora non potrà aggiugnersi altre molecole dentro quello spazio, ed avremo toccato quel termine che dicesi *punto di saturazione*, operata ad una posta temperatura. Ora, posciachè si sappia adesso che la *soluzione* non tiene altra dipendenza che da sola la temperatura, e in ciò per l'obbligo che impone il fatto tutti debbano convenire, è facile comprendere che, ove la predetta *saturazione* sia avvenuta ad un limite di temperatura inferiore al sommo della scala termometrica a che può essere portato il liquido solvente, potremo elevare la temperatura e condurci più innanzi colla *saturazione*, anzi potremo averla all' ultimo limite a che può essere portata. A questo luogo, in che siamo pervenuti colla trattazione nostra, è inutile richiamarci, che gli scaldamenti sono partecipazione di movimento vibratorio ripulsivo indotto nelle *particole secondarie* delle molecole, onde, venute in una gagliardia di espansione più grande, pervengono a vincere quella resistenza a che prima non bastavano.

A proposito del modo di operazione prima per me divisato del solvente verso il corpo solido da sciogliersi, mi piace qui allegare un fatto bellissimo, osservato dal mio amico e collega signor Galvani. Egli pose mano a sciogliere nell' acqua l' acido fosforico anidro, ed osservò, non senza meraviglia, ciò seguire con un sonoro continuato crepitìo, accompagnato da un visibile staccarsi di particelle, o gruppi molecolari, gittati contro il liquido, onde fu originato un movimento od agitazione incessante: e tutta questa serie di successi non finiva che prima non fosse raggiunta la intera *soluzione* dell' acido. Vero è che l'acido qui si trovava in condizione anidra, onde non possiamo disconoscere ezian-

dio una operazione chimica; ma ciò nulla toglie a quell' agire a guisa di bietta del liquido insinuantesi ne' meandri dell' acido, e niente dee avere aggiunto di più alla forza di cuneo, che una dilatazione maggiore dell' acqua indotta dal poco calore suscitato dalla operazione chimica. Resta adunque provatamente certo, anche da fatti visibili, che l' azione meccanica del liquido verso il corpo solido da sciogliersi è quale fu per noi divisato.

§ 7.°

Se le molecole si gittano dentro il liquido in forma elastica deggiono risentirsi della pressione cerchiante, e trovarsi quivi in un volume minore che in istato solido.

Ora sarebbe argomento di peso gravissimo lo avere a mano della sperienza la sicura verificazione, che le molecole de' corpi sciolti riuscissero quivi in un volume più piccolo che non sono in istato di solidità; perocchè le molecole de' corpi in istato solido, salvo lo schiacciamento che provano in opera dell' urto al momento dell' aggregazione o del combinarsi, niente indi resta che si faccia a serbarle nella costrizione primitiva, nè ha mai in giro una pressura che si adoperi a stringerle e a serrarle equabilmente per tutto intorno. Di qua ne viene che veggiamo sovente corpi solidi venuti a principio in una cotal forma di aggregazione, indi per sè rilevarsi e mettersi in altra a solo impulso della propria forza ripulsiva molecolare (1), che non cessa di operare il suo effetto rarefacente nemmeno dopo che le molecole furono legate fra sè mediante la coesione. Dunque attesa questa attitudine rarefacente che rimane sempre nelle molecole de' corpi solidi, e dalla quale veggiamo seguirne effetti visibili di tramutato aggruppamento molecolare, saremmo condotti *a priori* a dedurre, che le molecole de' corpi solidi fossero in generale per tenersi in un volume più grande che ne' corpi sciolti, cioè in istato di liquidità; conciossiachè come elastiche che sono debbano risentirsi per ogni intorno dell' opera premente del liquido, o del mezzo in che si gittarono in forma elastica. Abbiamo già con ispecificata considerazione svelate, sino dal principio di quest' opera, le grandi difficoltà che si attraversano all' esatta determinazione de' volumi molecolari de' corpi, onde si pare come per al pre-

(1) Vegg. *Dinamica chimica*, tom. II, pag. 10 e seguenti.

sente lo estendere le cognizioni nostre fino a un cotal termine si risolva in un desiderio di cosa a che la scienza aspira senza speranza di vicina verificazione (1). Tuttavia dove non si tratti della determinazione rispettiva dei volumi molecolari de' singoli corpi, ma solo di sapere in genere se le molecole solide sieno in un volume più o men grande che le sciolte o liquide, siccome usiamo dirle, senza relazione veruna di quantità, stimiamo che il lume fornitoci dalla sperienza debba aversi per sicura ed immancabile scorta alle nostre deduzioni.

Ora i signori Plaifair e Joule nell' anno 1846 instituirono un numero grande di sperienze coll' intendimento di determinare il volume molecolare dei corpi in istato di *soluzione* comparativamente a quello in che sono allo stato solido, e trovarono costantemente che il volume delle molecole in istato solido è più grande che in istato di *soluzione*, anzi, giusta i risultati dei predetti indagatori, sarebbe : : 11 : 9. Noi senza fare assegnamento veruno del valore numerico delle cifre allegate, stimiamo di non poterci astenere dalla accettazione del fatto, preso nella semplice significanza del più e del meno in volume delle molecole de' corpi nelle due condizioni diverse. Nel che stimiamo di doverci tenere via più immobili, conciossiachè nello stesso tempo essendosi dato il signor Holker alle medesime ricerche giunse, per rispetto alla predetta differenza de' volumi delle molecole dallo stato solido a quello di *soluzione*, agli identici risultati, cioè che le molecole solide sono in volume più grande che le sciolte (2). Ora questo lume fornitoci dalla materialità del fatto sperimentale, tenendosi in perfetto accordo cogli attributi di elasticità e quindi di compressibilità, in che per noi si veggono le molecole de' corpi sciolti, crediamo altresì ben comprovato che si risentano realmente della pressione cerchiante.

§ 8.°

Le molecole elastiche librate dentro quel mezzo che diciamo solvente, *posciachè sieno quivi premute per ogni intorno diciamo dover essere in forma sferica.*

Abbiamo veduto nel paragrafo precedente che realmente le molecole in istato di *soluzione* sono in un volume minore che in istato solido, con che ci è

(1) Vegg. *Dinamica chimica*, tom. I, pag. 60.

(2) Vegg. *Rapport annuel*, 31 marzo 1846, pag. 15 e seguenti.

irrepugnabilmente confermata la sentenza, ch' elle sono quivi premute in giro per la proprietà stessa de' liquidi di premere in tutte le direzioni. La poco considerata mente di alcuni chimici e fisici de' giorni nostri divolta l' attenzione dalla predetta proprietà generale de' liquidi di puntare in tutte le direzioni, scesero niente meno che a ingombrare la scienza con un nuovo stato, che *stato globulare* intitolarono (1). Io mi faceva non solo a combattere la stortura di questa idea, ma a por sott' occhi un numero grande di fatti analoghi in che, corpi massimamente liquidi, vestono la forma *globulare* senza immaginabile ragione di essersi condotti in uno stato particolare, anzi svelando agl' innovatori la cagione onde sono tratti a pigliare quella forma (2), aggiungendo che *lo stato particolare di un corpo nel concetto più generale, in che voglia essere pigliato, dinota per lo meno una differenza avvenuta nella distanza relativa delle sue molecole, accompagnata costantemente da un cangiamento ragguardevole in alcuna delle sue proprietà fisiche;* sicchè niente di tutto questo venendoci fatto d' incontrare nel nuovo *stato de' corpi* in forma *globulare*, era mostrata una fallacia la creazione di questo *stato.*

Ma per la grande rilevanza che si è voluta conferire allo *stato globulare*, mi è sembrato che fosse opera ben collocata svelare in che consista. In fatti, per rispetto alla rilevanza voluta dare al nuovo *stato*, veggiamo di qual maniera si esprimano. « La forma più semplice, dicono, degli elementi anatomici degli ani-
» mali e dei vegetabili è originariamente *sferica;* ed è molto probabile che le
» predette particelle *globulari* fossero in origine liquide, e pigliassero nascimen-
» to in grembo a' liquidi coi quali non si poterono unire, come dianzi abbiamo
» detto. Infatti i *globuli* del chilo vengono a questo modo, e la bile estremamen-
» te viscosa procede indubitatamente anch' essa da un medesimo accozzamento
» meccanico di *globuli*. Lo *stato globulare* adunque de' corpi merita una spe-
» ciale attenzione, da che, generalmente parlando, esso costituisce il carattere
» della organizzazione, ed il primo ed il più semplice degli elementi organici:
» tale finalmente che basta da sè solo a farneli distinguere. » Ma a questa franca e sincera affermazione del Baudrimont e de' suoi seguitatori io soggiugneva nel predetto mio lavoro: « Questa essenziale prerogativa di forma quivi indicataci
» viene mo da una qualità intrinseca a quelle materie insolubili, onde abbando-

(1) Vegg. *Traité de chimie générale et expérimentale etc.* par P. Baudrimont, tom. I, pag. 206.
(2) Vegg. *Raccolta fisico-chimica italiana,* fascicolo X, del tom. II, Venezia 1847.

» nate a sè medesime si raccolgano in *globuli* di virtù propria, e non piuttosto
» da qualche cagione estrinseca a quelle materie insolubili in opera della quale
» sieno costrette di necessità a vestire quella forma? Viene appunto da una ca-
» gione estrinseca che di forza determina e mantiene quella forma. Di fatti una
» particella molle e cedevole, la quale all' esterno sia premuta in giro equabil-
» mente in tutti i punti della sua superficie, quale forma verrà necessariamente
» ad assumere? La *globulare* o sferica. Ora le materie insolubili molli, le quali,
» o noi in istato di grande divisione artificialmente tramescoliamo a' liquidi, o
» naturalmente ci sono tramescolate stante le funzioni vitali delle piante o degli
« animali, sotto il dominio di quale forza vengono allora suggettate? Soggiac-
» ciono allora alla forza comprimente del liquido acquoso in seno del quale si
» trovano raccolte e sospese. Ma il liquido preme egualmente in tutte le direzio-
» ni: dunque quelle particelle molli, cedevoli e arrendevoli, trovandosi equabil-
» mente premute in giro in ogni punto della loro superficie, deggiono di neces-
» sità assumere la forma *globulare* o sferica: dunque non pigliano quella forma
» di virtù propria, perchè quello sia *uno stato nel quale vengono i corpi, al-*
» *lorchè ridotti a piccola massa si trovano abbandonati a sè medesimi*, ma
» si configurano così mediante cagioni estrinseche che li riducono e serbano in
» quella forma. » Dunque è tanto certo che particelle arrendevoli sospinte in grembo a un liquido deggiono essere quivi condotte in forma sferica, che bastò a portare nel campo della scienza lo sformato errore di un nuovo *stato* così detto *globulare*.

Ora tornando alle nostre molecole vedute gittarsi in forma elastica dentro a' solventi, per le ragioni irrepugnabili sin qui allegate, non possiamo vederle in altra forma che di *sfere*; conciossiachè elastiche come sono e premute equabilmente in giro dal liquido cerchiante, o dal mezzo in cui si trovano, non possono vestire altra *forma* che la *sferica*. Noi avevamo dedotto il fatto della pressione cerchiante dal minorato volume delle molecole messe dentro un liquido a fronte di quelle che si tengono in istato solido, la quale verità ci mette innanzi un conseguente assai valido a raffermare sempre più la rilevanza imponente del principio dinamico degli urti molecolari; conciossiachè ammesso quello ch'è universalmente da' chimici e da' fisici ritenuto, che gli atomi o molecole de' corpi semplici sieno in forma sferica, posciachè nella loro aggregazione o coesione, giusta il predetto universale consentimento, non pervengano mai a toccarsi, anzi rimangano permanentemente disgiunti da intervalli che in giro vi corrono, e

nelle chimiche unioni, tratti dalle affinità, o da altre forze chimiche, non faccia-no che pervenire all' *apparente contatto* e non mai al *contatto reale*, non veggiamo quindi cagione anche menoma che possa farsi in tutti i casi di combinazione ad alterare in verun modo la forma sferica degli elementi e degli elementi congiunti nelle combinazioni. D' onde procede adunque che, giusta le sperienze del Plaifair, del Joule e del Holker, le molecole dallo stato solido al liquido dieno una differenza di due in meno in quest' ultimo stato? Dunque avevano altra forma in istato di combinazione, e questa forma differente era in più. Io dico che questa forma differente delle molecole solide venne in opera dell' urto seguito all' atto della combinazione, e quindi la verità inconcussa del *principio dinamico degli urti molecolari* ci si avvalora e riconferma in tutti i fatti che pigliamo a considerare. Mi si condoni questo poco trasviamento dall' argomento principale, perchè troppo richiesto dalla ferma ostinazione de' ripudiatori.

Dunque le molecole solide sono in volume più grande di quelle che si trovano in forma di *soluzione;* e quivi noi abbiamo provato con validissimi argomenti, che vogliono essere a forma di *sfere*, e la *sfera* è appunto quella unica figura a che si possa condurre una determinata quantità di materia, come sono costantemente per un dato corpo le sue molecole, affinchè la sua maggiore dimensione lineare torni la minore possibile. Dunque quand' anche non avessimo altre ragioni stringenti che ci obbligassero a vedere le molecole dentro un liquido a forma di *sfere*, dovremmo vederle tali per quella economia che sappiamo essere adoperata dalla natura in tutte le opere sue. L' ape costruisce la sua celletta in forma esagona, perchè quella forma occupa il minore spazio fattibile, così del pari a ridurre una determinata quantità di materia, com' è la molecola, sicchè la sua maggiore dimensione lineare sia la minore possibile, bisogna che sia una sfera, e *sfere* quindi sono le molecole sciolte, perchè di tal maniera in quello spazio definito, a qualunque temperatura voglia condursi la *saturazione*, ci starà sempre la maggiore quantità possibile di materia, anche quando ammettessimo che non pervenissero a comprimersi.

§ 9.°

Avendo già mostrato che le molecole sono in istato elastico, ora si adducono prove sperimentali che queste molecole sono altresì dilatabili *e* compressibili.

Se si facessimo a correre coll' occhio il vasto campo dell'esperienza col lume sin qui acquistato della condizione delle molecole in istato di *soluzione*, ci si darebbono innanzi parecchi fatti ne' quali ci sarebbe evidentemente comprovata la *dilatabilità* e *compressibilità* delle molecole sciolte; pur nondimeno mi fermerò a sola la *dimorfia del cloruro rameico* da me evidentemente fermata parecchi anni addietro, la quale mi sembra fornirci prove così palpabili della *dilatabilità* e *compressibilità* delle molecole da non poter essere ripudiate nemmeno dai più renitenti all' accettazione delle verità dinamiche. La *soluzione* del cloruro rameico in istato della più forte concentrazione (non dico *saturazione* perchè è *deliquescente)* è in color verde intenso. Ora io dico che quivi le molecole elastiche ci rendono questo colore verde carico, perchè ivi in quello spazio definito sono messe a gran numero, e quindi piggiate e calcate fortemente. Adesso allunghiamo questa *soluzione* coll' acqua: il color verde si tramuta in un vago turchino o cilestro; ed io spiego il mutamento di colore a questo modo: Dico che fatta abilità alle molecole elastiche di spargersi in uno spazio più grande, si rilevarono da quello stato di compressione in che si trovavano nella *soluzione* concentrata e grandemente si dilatarono sino a renderci il colore turchino mentovato. Venuto in queste deduzioni diceva a me medesimo: È poi vero che i fenomeni di colorazione mutata vengano dalla cagione ch'io loro assegno di compressibilità e dilatabilità? Noi intanto sappiamo che il cloruro rameico è certamente meno espansivo dell' acqua; conciossiachè l' acqua a $+100^{\circ}$ evapora, ovvero si traduce in forma elastica e il sale resta sino all' ultima concentrazione. Dunque l' acqua è dotata di una forza ripulsiva molecolare (perchè da questa forza viene l' espansione de' corpi) più grande del sale rameico. Dunque ove io faccia di scaldare l' acqua fino a un certo termine, l' acqua, come più espansiva del sale, dilatando di più le molecole sue, elle si caricheranno sopra le molecole del sale serrandole e stringendole; talchè quando sia vero il mio supposto per la dichiarazione del fatto, se scalderò bastevolmente la *soluzione* cilestra verrò a tramu-

tarla in verde, conciossiachè le molecole del sale debbano essere ricondotte in quello stato di compressione nel quale si trovano nella *soluzione* concentrata. Come fu antiveduto così avvenne per punto. Dunque realmente le molecole condotte a forma di *soluzione* sono elastiche, e quindi *compressibili* e *dilatabili.*

Non dimenticava mica in questa mia stringente conclusione gli errori sformati che occupano il campo della scienza sino a conferire alle temperature differenti operamenti diversi tanto portentosi da render nulle quelle *affinità*, che a un grado differente tornano efficacissime, senza punto avvalorare le affermazioni del menomo lume rischiaratore. Antivedeva adunque che la mia compressione attribuita alle molecole dell' acqua sovra quelle del sale rameico, verrebbe stravolta in un operamento misterioso della temperatura. Perciò mi faceva altresì a togliere a' più difficili qualunque appiglio al contraddire mettendo loro innanzi questo argomento: Se realmente le molecole del sale mediante la temperatura tornano verdi, per effetto di compressione, potremo obbligare la *soluzione* allungata azzurra o cilestra a rendersi verde anche senza soccorso di calore. Facciamo che in quella data quantità di *soluzione* fredda, o spazio definito, entri a un tratto e si faccia luogo un altro numero grande di molecole di cloruri scoloriti solubili, incapaci di mettersi a forma di cloruri doppi col cloruro rameico. Queste molecole prontamente si scioglieranno, cioè si renderanno in forma elastica e dovranno in quello stato farsi luogo in quello spazio medesimo in che sono le molecole del cloruro rameico. Nessuna sottile speculazione fa qui mestieri, ma la ragione più grossolana, anzi il senso comune dice, che in quel luogo stesso in che stavano agiatamente cento molecole, al sopravvenire di mille bisogna che si ravvicinino, che si stringano insieme, che si serrino, che si costipino: dunque, diceva io, le molecole del cloruro rameico al sopravvenire delle molecole de' cloruri bianchi, esempigrazia, del sal marino, dovranno risentirsi di una compressione più o men forte, e quindi riuscirci anche in questo caso in color verde. Per la presta *soluzione* rendeva prima in polvere il sal marino, indi il cloruro baritico, ecc. e tramescolati uno per volta nella mia *soluzione* azzurra, come presagiva, così avvenne, che la *soluzione* di azzurra o cilestra tornò issofatto verde. Dunque le molecole che si dicono sciolte in un liquido sono ivi in istato veramente elastico e quindi *compressibili* e *dilatabili.*

§ 10.°

Di qual modo muovano per sè le molecole dentro lo spazio liquido definito in che sono.

Ora che sappiamo la *soluzione* essere uno spazio definito in che sono messe le molecole di un cotal corpo a forma di vapore, e quindi starci in istato elastico cogli attributi, che a'corpi elastici competono, cioè di *compressibilità* e di *dilatabilità*, veggiamo di leggieri in queste prerogative due molle valevoli a muovere le molecole di un corpo sciolto dentro il solvente. Quando negli anni 1843, 1844 e 1845 io studiava l'andare della calce dentro l'acqua, onde nell' ultimo degli anni testè mentovati pubblicava l'opuscolo superiormente ricordato della *Azione della calce entro l' acqua tendente a ravvisare in che consista la soluzione*, io non poteva per preciso divisare mentalmente come stessero, o di qual modo veramente agissero le molecole della calce in grembo all' acqua. Tuttavia io non poteva dinegare fede al fatto sperimentale che le molecole della calce uscissero tutte dal liquido in forma di carbonato alla volta della superficie, dove si adunano in croste o pellicole impastate le une nelle altre, le quali quando stanno e quando cadono; perocchè, nel tempo lungo in che dura la sperienza per lo intero e netto compimento dell' effetto, evapora altresì l' acqua pianamente e quindi se non cadono, restano sovrastanti ed isolate. Ora perchè la calce potesse uscire tutta per la via della superficie bisognava che le sue molecole si muovessero dal basso in su, e perchè si muovessero a questo modo contrario alla gravità, bisognava eziandio ammettere che fossero elastiche ed *espansibili*, e che questa *espansibilità* e dilatabilità giugnesse a segno di rendere le molecole stesse della calce di una lievità in ispecie minore della gravità specifica dell'acqua, talchè fossero tratte o sospinte a galleggiare. Credo che nessuno possa dichiarare questo successo senza ammettere l' avvenimento allegato.

Quando facciamo di sciogliere la calce nell' acqua le molecole sue si gittano nel solvente tratte in forma elastica dalla propria loro forza ripulsiva, che in quest' ossido è grande. Non sarebbe mai da credere che le molecole venute elastiche e in forma sferica, come abbiamo mostrato poc' anzi, restassero in quella forma dentro al solvente condotto a saturazione, sicchè quinci entro non fossero da vedere che sfere isolate, o appena toccantesi per semplici contatti. La forza

ripulsiva molecolare, ch' è grande in quest' ossido, le sospigne dentro il liquido a grande impeto, e quindi nella fine, ch' è il termine della *saturazione*, perviene ad averle fra sè eziandio (a tenore della forza ripulsiva operante ch' è differente in ogni corpo) più o meno grandemente compresse e forse legate in gruppi. Ora se ci facciamo al caso della calce che, atteso il gas acido carbonico ospitante nell'aria, di solubile si rende insolubile alla superficie, perchè quivi tratta a forma di carbonato; conseguente necessario è che a questa volta l' acqua si vuoti di calce, e quindi, nello spazio lasciato libero, altre molecole si gittino e così via via sino alla fine. Questo montare delle molecole alla superficie ne' primi tempi dell' operazione, ognun vede doversi fare gagliardamente, e con incessante esercizio, conciossiachè stipate e compresse come sono, hanno in sè una forte tendenza a rilevarsi; ma di mano in mano che l' acqua si vuota e quindi è tolto altresì il carico comprimente, e non resta alle molecole che la propria forza ripulsiva o di dilatazione, capace di muoverle e di espanderle; e noi diciamo a lume irrepugnabile del fatto, che tanto si espandono da riuscire più leggiere dell' acqua.

Tutto il detto dianzi ch' io fermava esattamente della calce con numero grande di sperienze, prolungate quasi a tre anni e molto variate, cangiando altresì la forma de' recipienti in che esponeva la calce sciolta all' azione del gas acido carbonico dell' atmosfera, per accertarmi se la forma de' vasi influisce ad accelerare o a ritardare l'effetto, trovai già il fatto essere stato veduto e pigliato in esame dal celebre Berzelius. In fatti, dove discorre dell' idrato calcico si leggono queste parole: « La soluzione dell' idrato calcico nell' acqua porta il nome » di *acqua di calce*. Essa esposta all'aria si copre di una pellicola di carbonato » calcico, che termina cadendo al fondo del vaso, sottentrando alla pellicola ca- » duta un' altra: fenomeni che continuano succedendosi fino a che l' acido car- » bonico ha precipitato tutta la calce contenuta nella soluzione, precisamente » come avviene dell' acqua di barite e di stronziana (1). »

Dunque anche il celebre Svedese fermava l' attenzione sua sovra il fenomeno presentato dalla calce sciolta, ed affermava che lo stesso avviene della barite e della stronziana, ma un fatto così meraviglioso non bastava a svegliare nessuna idea nella mente perspicacissima di quell' illustre chimico. Non faceva a sè medesimo la domanda: D' onde avviene che la calce, la barite e la stronziana escono per intero dall' acqua nella quale si trovano sciolte alla volta della super-

(1) Vegg. *Trait. de chimie etc.* tom. II, pag. 140, Paris anno 1846.

ficie? Non è certo il gas acido carbonico che s' insinui e cerchi quelle terre per entro all' acqua, perchè allora darebbe in fondo in minutissime particelle disgregate, e non si adunerebbe alla superficie in forma di *pellicole*. Non si può ammettere una *affinità* che operi a distanza e a distanze così grandi, come sarebbero quando vuotato il primo suolo presso alla superficie, la calce residua starebbe verso il fondo e nel fondo medesimo. Era quindi una necessità leggere questa pagina della natura messagli dinanzi agli occhi, nella quale stava scritto che le molecole della calce muovono dal basso in su sino a lasciarci un residuo di acqua nella quale i reagenti non bastano a svelare il menomo vestigio di calce, nè di barite, nè di stronziana. Messa nella mente questa prima necessaria idea, sarebbe restato da cercare quale fosse la forza movente le molecole allo insù. Qui avrebbe forse incontrato un viaggio troppo lungo a percorrere e probabilmente senza speranza di giugnere alla meta; ma nella catena delle scienze sarebbe vana e troppo nocente cosa credere di bastare per noi soli a comporne tutti gli anelli. Bisogna con alacrità pigliare quello che ci manca da' nostri cooperatori, ed io, avvegnachè di lunga mano inferiore alla eccelsa mente dello Svedese, gli avrei data in mano la forza ripulsiva molecolare e con questa avrebbe, per quel tanto che gli abbisognava, chiusa la catena e quindi veduta la ragione del fatto. Fino a tanto che ci terremo saldi ripudiatori delle verità nuove che ci vengono esibite per mantenere le vecchie ragioni nostre, quantunque scadute dai diritti di accettazione, e noi non ostante la molta scienza, che possediamo, rimarremo avviluppati nella ignoranza e nell' errore.

§ 11.°

Fatto visibile onde le molecole d' insolubili riescono solubili.

Pare dal detto sin qui che alla ragione dinamica della *soluzione* voglia essere consentito un generale accoglimento; tuttavia per quel grande inciampo che ognora si attraversa al ricevere quelle novità, che si mettono a rovesciare le idee ricevute e saldamente radicate nel discorso e nella ragione comune de'fisici, non credo disutile di afforzare l' argomento presente coll' allegazione di un fatto, in cui un corpo insolubile diviene ad occhi veggenti solubile solo perchè si rende in condizione elastica. Questo corpo è il fosfuro idrico che si ottiene a forma di una polvere in elegante color giallo. Questa polvere è insolubile nell' acqua e

nell' alcoole; pur nondimeno quando si stemperi o nell' uno o nell' altro di questi due liquidi e si lasci che posi e che dia pianamente a fondo, e in questa condizione si esponga ai raggi diretti del sole, non tarda guari a scomparire la residenza spargendosi nel liquido, sia acqua od alcoole, a forma di corpo sciolto, in quel modo medesimo che qualunque altra sostanza, la quale fosse egualmente solubile in ambidue que' liquidi sarebbesi sciolta: ond' è che i chimici affermano che, sotto l' influenza de' raggi solari, il fosfuro idrico d' insolubile torna solubile. Qui potremmo domandare che cosa facciano in questo corpo i raggi solari, che valgono a conferirgli la solubilità? Per noi sarebbe la luce che, come materia sottilissima ed eminentemente ripulsiva, ferendo in esso vi partecipa un cotal grado di movimento vibratorio ripulsivo da indurre efficacemente una rarefazione molecolare bastevole alla risoluzione del corpo in istato molecolare ed elastico, nella qual forma si sparge nel liquido e vi si tiene librato senza verun soccorso di *chimica affinità*. Quale altro diverso discorso terrebbe l' universale de' chimici e de' fisici? Eglino si accorderebbono certo ad ammettere che la luce, o come materia sottile emessa da' corpi, o come misura delle ondulazioni dell' etere o come calore che vi si accompagna, suscita una rarefazione nelle molecole del fosfuro sì che riescono in tal condizione che bastano a spargersi nel solvente, con quel qualunque presupposto d' ingannevole ajuto che loro porge l' *affinità*, perocchè senza la rarefazione indotta dall' operamento della luce la sola *affinità* lasciava il corpo nella sua qualità di corpo insolubile: dunque torneremo a dirlo, comechè a questo luogo, se non fosse la saldezza irremovibile della preoccupazione contraria, dovrebbe tornare inutile ridirlo, che l' *affinità* non può essere per alcun modo cagione efficiente della *soluzione* dei corpi. In contrario veggiamo a prova di fatti ineluttabili, i corpi essere o non essere solubili, secondochè in un modo o nell' altro possono o non possono condursi in condizione elastica in grembo ai solventi. Questa elasticità adunque che, per altri argomenti stringentissimi, fu per noi veduta ne' corpi sciolti, ci è anche mostrata visibilmente in questo fosfuro idrico, che per la sola assunzione di così fatta prerogativa d' insolubile fu reso solubile, il che solo pigliamo a considerare senza por mente alla sua scomposizione, ch' è successiva all' atto in che d' insolubile diviene solubile:

§ 12.°

Fatto in che il corpo sciolto ci si appalesa in quella vaghezza di tinta nella quale precisamente si veste il suo vapore.

Posciachè colla forza più gagliarda degli argomenti siasi dinanzi provato che, un corpo sciolto è precisamente in quel mezzo a quel modo medesimo che un vapore saturante uno spazio, qualora ci venisse fatto d' incontrare un corpo sciolto il quale trasfondesse nella *soluzione* la stessa specialità di colore che spetta al vapore di quel medesimo corpo, quando col mezzo della temperatura si spicca dal corpo stesso gittandosi in condizione elastica nell' aria o nel vuoto, ci converrebbe di forza concludere che in quel mestruo o solvente il corpo ivi stia a condizione di vapore. Vero è che a fermare nel corpo sciolto questa speciale prerogativa non sarebbe che aggiugnerne una di più a quelle tante che spettando a' corpi in istato di solidità o di liquidità, indi proviamo mantenersi invariate eziandio a forma di corpo sciolto; tuttavia essendo l' occhio giudice sicuro e irrepugnabile (meno pochissime eccezioni) di ciò che vede, difficilmente si condurrebbe a non riconoscere la cosa stessa quella veduta dentro il liquido, o dentro un altro spazio qualunque dove liquido non fosse: e quindi dopo le tante altre già addotte, noi avremmo questa prova di più, l' occhio affermare essere *vapore* quello che noi saremmo usati dire *corpo sciolto.* Laonde posciachè il progresso della scienza ci fornisca questo modo stringentissimo di avvalorare l' assunto nostro col colore di un corpo sciolto precisamente rispondente a quello ch' è veduto nel suo vapore, o in seno all' aria, o dentro al vuoto, non lasceremo di allegarlo a sempre maggiore e più evidente conferma del vero. Questo vapore è quello dello jodio, il quale, atteso l' elegante colore di viola in che ci viene, è al tutto acconcio a far prova validissima sopra qualsivoglia altro vapore, come il solo che si rende in una tinta sì vaga e specialissima da non potersi in verun modo confondere coi temperamenti di altro colore. Le *soluzioni* più ordinarie in che ci riesca questo metalloide sono di un colore giallognolo, variante nella intensità secondo i liquidi diversi ne' quali si sparge. Qui non è il luogo di fermarci a dichiarare, perchè uno stesso corpo in liquidi diversi, ed anche in uno stesso liquido, messo in circostanze differenti, ci venga o ci possa venire in colori diversi, bastandoci qui di provare che quel medesimo jodio, che ordinaria-

mente si scioglie in color giallo, si scioglie altresì in quel preciso elegantissimo colore di viola, onde sempre e costantemente ci si mostra il suo vapore.

Alcune *soluzioni* violette di jodio ci erano date a vedere anche prima delle delicate e ingegnose sperienze instituite a tal fine dal mio amico cav. Selmi; ma queste ci pajono sopra le prime rilevanti al proposito nostro, e quindi meritevoli che più specificatamente si ricordino. Questa *soluzione* violetta di jodio il nostro autore la ottiene nell' acido solforico monoidrato a questo modo: Egli mesce in un bicchiere di forma conica arrovesciata una certa quantità di acido solforico monoidrato, indi apparecchiata una *soluzione* allungatissima di acido iodidrico in misura un quarto dell' acido solforico preso a sperimentare, ve lo aggiugne e prestamente tramescola. Quivi, attesa l' azione vicendevole che i due acidi permischiati adoperano, è renduto non solo libero lo jodio dell' acido iodidrico, ma esce in tale eccesso di attenuazione che prontamente, ajutato da quel poco scaldamento che la reazione suscita, si sporge in grembo all' acido producendo una *soluzione* limpidissima in elegante color di viola (1). Questo adunque è quel medesimo vapore di jodio che ci è renduto quando ne' cimenti fisici scaldiamo il metalloide fino al termine che ci torna risoluto in gas. Se quindi per accertare la identità, in che si trovano i corpi, non abbiamo altro argomento che la identità degli attributi con che ci si appalesano, chi oserà muover dubbio che quivi entro all' acido solforico non sia lo jodio a qualità di vapore? E se questa, secondo l' intendimento de' chimici, è *soluzione* vera e reale, come tutte le altre che per vere *soluzioni* si riconoscono, sarà forse consideratezza di pesato discorso l' affermare che l' una torni in un modo e l' altra in un altro? Dunque perchè dal sal marino sciolto nell' acqua non ci si appalesa a' sensi altra sua qualità che il sapore di salato, oseremo dire che quivi non è a forma di vapore, perchè il sapore di sale al palato non vale quello che all' occhio il colore di viola? Non credo che dopo tanti altri argomenti validissimi a chiarire il vero dianzi allegati, niuno de' considerati cultori della scienza voglia riparare a questa vanità di sofismi: pur tuttavia, dopo tanti casi incontrati, non reputai soverchia diffidenza l' ammettere la possibilità dell' evento, veggendo questo argomento gravissimo della *soluzione*, ch' è uno di tanti altri abbracciati della ragione dinamica, tenersi dopo quattordici anni in quella fredda noncuranza a che si condannano i vaneggiamenti chimerici. Insisto adunque con questo rincalzo di prove a fidanza

(1) Vegg. *Raccolta fisico-chimica italiana*, tom. II, pag. 398.

che il lume portato dal multiplicarsi de' fatti valga a rischiarare la cagione, onde i fatti medesimi procedono, da rendere se non pronta, meno ritrosa e ritardata l' accettazione.

Ora il jodio si scioglie altresì in colore violetto nel solfido carbonico e nell' etere nitroso, pur nondimeno io diceva poco dianzi riuscire più rilevante delle *soluzioni* testè mentovate, la *soluzione* fornitaci dal Selmi nell' acido solforico monoidrato; conciossiachè, dove le predette *soluzioni* restano quali sono ad ogni ordinaria temperatura, quella dell' acido, attesa la gagliardia ripulsiva del mezzo e la sua forte densità, non si tiene nella condizione assunta se non quanto resta il poco scaldamento suscitato dalla reazione. In fatti il nostro autore si fece ad indagare la misura della temperie occorrente a sostenere lo jodio in forma di vapore entro quel mezzo, e si accertò soprattenervisi tra + 35° e + 22° della scala del R. Al disotto di questo limite le molecole del metalloide cominciano a rendersi dalla forma aerea alla solida, fino a condursi interamente in quest' ultimo stato. Come il vapore del metalloide precipitò al tutto, il Selmi posato il bicchierino in un bagno d' acqua quivi pianamente lo scaldò in guisa che la temperatura passo passo risalisse al termine di scaldamento che suscitò dapprima la reazione. Come giunse a + 25° del R. osservò riapparire un avviamento di *soluzione*, finchè toccati i + 35° l' ebbe compiuta sì da averne il vapore in tutta la eleganza di color viola riuscitagli la prima volta. È probabile che questa *soluzione* sarebbe restata quale riuscì al nostro autore per un termine di temperatura molto al disopra dei + 35° e forse fino al segno da averne scacciato lo jodio a forma di gas; ma ciò niente rileva al caso nostro. Quello che torna molto al proposito è averci il Selmi provato a mano della sperienza, che la *soluzione* violetta dello jodio nell'acido non ha altro rispetto al tenervisi, che il termine domandato della temperatura, talchè all' aumentarsi o al diminuirsi di essa, entra innanzi o si sospende la *soluzione*, ch' è precisamente il divisatoci dal celebre Gay-Lussac, avvalorato dalla mia scoperta della forza ripulsiva molecolare onde fu escluso qualunque presupposto bisogno di *affinità*, e finalmente suggellato dal fatto irrepugnabile che i sali sciolti producono freddo quando si allungano le *soluzioni*, come producono freddo i vapori quando si obbligano a spargersi in uno spazio più grande: che è avere provato a fior di evidenza che la *soluzione* de' corpi è governata per punto come i vapori saturanti uno spazio definito a legge di temperatura. In questa particolarità dello jodio di non restare sciolto nell' acido che dentro posti limiti di scaldamento, siccome avviene e nel

vuoto e in uno spazio definito in seno all' aria, ci si appalesa come la forza ripulsiva molecolare di questo metalloide, per guardarlo a forma di vapore entro la densità di quest' acido, abbisogni il rincalzo della temperatura che ne ingagliardisca la forza elastica; il che tornerebbe in una riprova, quando abbisognasse, che nessuna altra forza piglia parte a sostenere i corpi a forma di *soluzione*, che la interiore forza ripulsiva delle molecole de' corpi stessi nella misura necessaria a serbarli in quello stato.

§ 13.°

Condizioni che entrano a modificare il colore dei corpi in istato di soluzione.

Quando corpi di lor natura colorati si sciolgono ne' menstrui acconci, avviene sempre o quasi sempre che conferiscano al liquido, nel quale si sciolgono, il colore lor proprio, com' è il rosso della cocciniglia e della robbia; il giallo della curcuma e del zafferano; il verde delle clorofille, l' azzurro dell'indaco, ecc., ma lo avere *soluzioni* per questo modo colorate si attiene a quello stesso onde ne abbiamo di dolci, di amare, di acide, di austere e di salate, cioè a dire, al principio fondamentale onde nella *soluzione* non ha mai il nascondimento e la scomparsa delle proprietà de' corpi che si sciolgono. Ma questo non è il fatto che voglia prendersi a considerare in questo luogo. Qui occorre vedere la ragione onde uno stesso corpo o nello stesso menstruo o in menstrui diversi manifesta colorazioni differenti. Quanto allo stesso corpo dentro lo stesso liquido, abbiamo veduto poco dianzi del cloruro rameico il vero, perchè quando ci si dà a vedere in color verde e quando in colore azzurro, e provatamente ci fu svelata la compressione o dilatazione causa di quell' effetto. Ora questa medesima cagione dee porci in via e condurci a conoscere la ragione del cangiamento di colore de' corpi che si sciolgono.

Poco dianzi, quando ci siamo fermati a discorrere del fenomeno speciale della calce sciolta, considerata la gagliardia ripulsiva di quell' ossido, abbiamo detto che le molecole sue, tratte dalla propria interiore forza ripulsiva, nel tempo in che si sciolgono eziandio si comprimono; sì che nell'effetto di questa azione comprimente noi facciamo consistere il diverso colore che ci appalesa uno stesso corpo sciolto entro liquidi diversi: e per questa via crediamo di poter

giugnere a dichiarare altresì onde proceda il diverso colore manifestatoci dallo jodio sciolto. Abbiamo adunque veduto questo jodio venirci in una elegante *soluzione* color di viola e dentro l' acido solforico monoidrato, e dentro il solfido carbonico e l' etere nitroso. Non possiamo non riconoscere i predetti tre corpi dotati di una gagliarda forza ripulsiva molecolare, cioè di essere dotati di una possente tendenza allo espandersi. Questa forza espansiva del mezzo oppone resistenza alle molecole del metalloide che fanno d' intromettersi e di librarsi in seno a que' liquidi, talchè non possono quivi condursi che solo risolute in forma molecolare ed elastica, e, per così dire, non possono entrare nel mezzo che a una molecola per volta: onde quivi vogliono vedersi le molecole elastiche dello jodio, ospitanti in que' liquidi, spartite ed isolate com' è del suo vapore nell'aria o nel vuoto, e quindi nel proprio lor colore di viola. Ora se facciamo di scioglierlo in altri liquidi, che non si tengono nel grado di forza espansiva dei liquidi mentovati, come sarebbono l' acqua, l'alcoole, ecc., posciachè il metalloide, perchè dotato di molta gagliardia ripulsiva, si gitti in que'menstrui, a proporzione non tanto espansivi, a grande impeto, le molecole sue pervengono a comprimersi a vicenda, e forse a costituire de' gruppi molecolari, e di qua il color giallo o giallognolo che presentano, come verde ci si presenta il cloruro rameico quando le molecole sue sono debitamente compresse. Laonde in questa peculiare condizione delle molecole sciolte si dovrà sempre cercare la cagione della diversità delle tinte presentate dallo stesso corpo sciolto in liquidi diversi.

§ 14.°

Di qual modo la temperatura contemperi la soluzione *in rispetto alla elasticità molecolare.*

Quando mi faccio a considerare un corpo sciolto qualunque e suppongo di esporlo all' azione del fuoco, od a un modo qualunque di scaldamento, io non veggo mentalmente potersi verificare che uno di questi tre casi: O che le molecole elastiche quivi sparse, per tutta quella scala (ch' è il caso più frequente) a che il liquido monta per condursi al termine della ebullizione, fossero per dilatarsi così di forza da sostenere la pressione ingagliardita del liquido scaldato senza provare una costipazione valevole ad obbligarle a rendersi in istato solido. O che questa pressione fosse per vantaggiare in tal modo la gagliardia ripulsiva

delle molecole sciolte da condurle a serrarsi in condizione solida e precipitare. O che la elasticità delle molecole sciolte fosse valevole a vincere, per tutta la scala a che il liquido ascende prima di bollire o nel tempo in che bolle, l'elaterio del liquido stesso in modo da fuggirsene prima o più facilmente ch' esso; conciossiachè raramente e forse non mai lo accompagnino nella rarefazione sì di pari passo da condursi con esso equabilmente e nel tempo stesso a forma di vapore in seno all' aria. Messi questi temperamenti differenti che provano le molecole elastiche de' corpi sciolti per rispetto al mezzo nel quale si trovano, mi faceva alla dichiarazione di alcuni fenomeni palesatici dalle *soluzioni*, de' quali o la scienza non ha maniera di aggiustata dichiarazione, od a falsi presupposti ripara. È noto, verbigrazia, che, ove si abbia una soluzione di calce e si scaldi, guardata così dall' aria che non possa mettersi a sconciarne l' effetto il gas acido carbonico quivi disseminato, la *soluzione* si rende albiccia, torbida e finalmente precipita, se non tutta, la massima parte della calce sciolta. D' onde questo effetto? Io dico che le molecole elastiche della calce, messe in opera della *soluzione* dentro all' acqua, quando l' acqua si scalda per un certo numero di gradi, acquistando essa un elaterio più grande che le molecole della calce, punta contro di esse e vi si carica addosso sì gagliardamente che ne rintuzza non solo parte dell' espansione, ma ne obbliga un certo numero a stringersi fra sè fino a che adunate in aggregati visibili offuscano il liquido e precipitano. Questo che avviene della calce, segue eziandio di alcuni sali come tocchino certi limiti di temperatura, e si registrano dalla scienza quali particolarità specifiche che si sottraggono alla indagine speculativa; se non forse i chimici quietano dandosi a credere che l' *affinità* tra il solvente e il corpo sciolto sovente cangi o si annulli in virtù di determinate misure di calore; ma noi vorremmo sperare che, dopo tutto quello che con diligente investigazione abbiamo provato dianzi, l' intelletto veggente de' chimici odierni non vorrà più starsi contento dove non vegga luce che lo rischiari.

(*Letta nell' 11 e 12 marzo 1860.*)

DELLA

SEGALA COLTIVATA PER FORAGGIO

MEMORIA

DEL M. E. D.r AGOSTINO CAV. FAPANNI

Seguendo il provvido ed immanchevole precetto agronomico di Porzio Catone, io ho sempre tenuto, che il vero fondamento di una regolata economia campestre siano i fieni ed i foraggi: perchè con questi si alimentano gli animali, cogli animali si lavorano, e si letaminano le terre, e queste smosse e letaminate producono le derrate abbondanti, che sopperiscono ai bisogni degli uomini e degli animali.

Quindi dal momento, ora saranno da circa 60 anni, in cui intrapresi la coltivazione del podere paterno, che circonda la mia casa di villa in Martellago nel distretto di Mestre, uno dei principali miei studii e delle mie esperienze si fu quello di accrescere e migliorare il prodotto de' fieni e delle pasture. Quindi pensai, quasi in continuazione di argomento, di quanto scrissi sulla coltivazione dell' altro foraggio artificiale, *il trifoglio incarnato* (Memoria ch' ebbe l' onore di essere stampata nel Vol. IV degli Atti di questo I. R. Istituto nel 1848) di raccogliere ed esporre gli sperimenti che feci sulla segala, pianta poco usitata, anzi da' pochi qui da noi conosciuta qual foraggio succedaneo ed utilissimo, specialmente in queste ultime annate tanto avverse per siccità e per altre circostanze alla copia delle pasture e dei fieni.

E tanto più mi determinai alla trattazione di questa materia quando venni a

cognizione da un articolo recentemente pubblicato negli *Annali dell'agricoltura francese* (febb. 1860), che anche in Francia l'attuale scarsezza de'fieni fece risolvere uno de' membri della Società agronomica di Parigi, il ch. sig. Goety, a creare un sistema, che intitolò delle *Praterie vivaci di molta fertilità, da coltivarsi nelle sabbie e nelle terre di minimo valore.*

E l' aver trovato molta analogia di questo sistema col mio metodo di coltivazione della segala per foraggio mi rallegrò grandemente; riconoscendo, che anche gli agronomi di quella celeberrima Accademia si occupano contemporaneamente dello stesso mio importante argomento; e che quindi le loro dottrine verranno in appresso a perfezionare il mio metodo, e renderlo più produttivo.

Questa pianta, detta segala dagl'italiani, e *sécale cereale* da Linneo, appartiene alle Monocotiledoni, nella famiglia delle graminacee, ed alla terza classe, ed ordine secondo del sistema sessuale, ed ha molta affinità col frumento, dal quale però distinguesi per avere la gluma calicina stretta, biflora, insensibilmente terminata da una resta breve, coperta sul margine e sulla carena di ciglia rigide: i suoi semi sono elissoidi troncati alla sommità.

Tengono alcuni scrittori, che la segala fosse poco nota ai Romani, poichè non si trovano di essa, che scarsi cenni ne' rustici Latini. Si vuole da altri indigena del Caucaso, ed altri dei deserti del Caspio: v' è chi la tiene originaria di Creta: e chi proveniente cogli altri cereali delle pianure dell'Asia maggiore.

Tutti però concordano nell' affermare che della segala cereale non vi sia che una sola specie, giudicando semplici varietà prodotte dalle diverse stagioni in cui si seminano, quelle che diconsi di *primavera* o di *estate*, chiamate *patereccie* da Gio. Vettorio Soderini. — Alberto Thaer dice di aver coltivato una varietà originaria delle provincie Russe delle coste del Mar Baltico, la quale riunisce nel più alto grado le proprietà della segala d' autunno. Tutte le varietà che si distinguono coi nomi di segala di *Norvegia*, di *Arcangelo*, di *San Giovanni* sono assolutamente le stesse, e nulla hanno di distinto.

Se vogliamo però prestar fede al *buon Giardiniere*, la segala di *San Giovanni*, ch' egli chiama anche *segala del Nord*, si distingue dalla nostra pel colore più carico delle sue foglie, per la maggiore sua altezza e le sue più lunghe spiche, pel grano più piccolo e più tardivo, più resistente al freddo, e che getta maggior numero di steli al medesimo piede. In Sassonia la coltivano tanto per raccogliere il grano, quanto per foraggio: e si semina in giugno verso san Giovanni, il che, come dissi di sopra, le ha fatto prendere questo nome. In autunno

si taglia per foraggio, e poi si fa pascolare fino alla fine dell' inverno, e nell'estate seguente, se giunge a mettere la spiga, se ne raccoglie il grano. La segala comune di autunno può coltivarsi nello stesso modo, e dare risultamenti conformi: ma ad ogni modo quella di san Giovanni merita una preferenza in confronto della comune.

Tutte queste ragguardevoli qualità mi fecero da molto tempo ricercarne da ogni parte i semi, ma da verun paese potei esserne fornito. Tutte adunque le mie esperienze ho dovuto limitare alla segala nostrale.

E siccome questo cereale fu poco ricercato qui da' nostri coltivatori, tanto per adoperarne il grano per cibo degli uomini, quanto per valersene in erba per alimentare gli animali domestici, così intorno alla segala poco fu scritto nei nostri trattati di agricoltura, e non mi è noto che alcuno ne abbia pubblicato veruna particolare memoria *ex professo.* Sappiamo soltanto, che quaranta anni addietro un illustre agronomo e chimico piemontese, Gio. Antonio Giobert, dal quale si hanno varie lodate Memorie nelle Raccolte della società agraria di Torino, e nell' italiana delle scienze, trattò espressamente della segala, e pubblicò un suo *Nuovo sistema di sovescio e di cultura fertilizzante senza dispendio di concio* (Milano, 2.ª edizione 1819, in 8.º).

Con questo suo sistema proponeva il Giobert di seminare in autunno col metodo ordinario la segala a tempo opportuno in un campo bisognoso di concio: e quando la segala fosse già in fiore, in allora farla segare, e coprirla tosto di terra mediante l' aratro. I verdi culmi della segala coperti di terra, in breve tempo infracidiscono, e convertonsi in fertile concio nel suolo, in cui restano sotterrati.

Questo sistema tendente a risparmiare il concime, ove se ne ha penuria, od a sostituirlo, ove manca del tutto, ottenne all' autore del medesimo lodi ed approvazione da alcuni agronomi, e censura da altri. Ebbe tra' secondi un potente avversario nel conte Carlo Verri di Milano; nel fervore della contesa corsero da una parte e dall' altra pungenti ed acerbe lettere. Io ben lontano e in allora e in presente di farmi giudice in tanta lite, dirò soltanto, che esaminata attentamente la controversia, ebbi motivo di erudirmi dalle assennate dottrine esposte dai valorosi contendenti, e feci mio pro di adottare la segala, poco da prima conosciuta, per uso di foraggio, aggiungendola qual comodo, facile, economico, e precoce succedaneo agli altri artificiali, de' quali il nostro metodo di coltivazione pur troppo difetta.

Quindi da quel momento se non divenni un partigiano dell' agronomo Giobert nell' adottare la segala per sovescio letaminante, mi feci suo seguace nel valermi di detto cereale qual materia atta a nutrire, ed ingrassare i buoi ed i cavalli. E la presente mia Memoria sarà la narrazione di ciò che io feci in 30 anni di seguito nella coltivazione del suddetto mio podere di 30 tornature, equivalenti a campi 60 trivigiani in villa di Martellago, distretto di Mestre, provincia di Venezia. Il che verrò ora esponendo il più brevemente, che potrò, per minorare possibilmente al dotto consesso la noja del rusticano discorso.

Parlando, in primo luogo, della qualità del terreno confacente in generale alla segala, dirò con Gio. Vettorio Soderini (che fu il primo autore, per quanto io trovai, che parlò con qualche precisione della segala nel secolo XVI) *la segala non isdegna la terra sciolta e sabbioniccia, ma meglio produce nel campo grasso, aperto ed asciutto.* Nella qual opinione consente pure l' alemanno Alberto Thaer, asserendo, *che il terreno che contiene l' arena in maggior proporzione è il più vantaggioso alla segala: cosicchè quella terra che non è propizia alla coltura del frumento, lo è per questo cereale, specialmente se contenga l' 83 per cento, e più ancora di arena.* Il conte Filippo Re assegna anch' egli alla segala i terreni sciolti, perchè in essi frutta assai bene.

E qui toccando della qualità della terra, in cui meglio proviene, premetterò doversi distinguere i due modi, in cui si può coltivare la segala: il primo consiste nel destinare ed apparecchiare ad essa un apposito terreno vacuo: ed in tal caso si prescieglie quello, che più le si addice, e che meno disturba la preponderanza, che si deve dare ad altro prodotto, che ricerchi più ferace natura di suolo: il secondo metodo non dà luogo a preferire l' una all' altra qualità di terra, perchè la segala per foraggio è d' uopo seminarla nel sistema, che sto descrivendo, nei campi già seminati a grano turco cinquantino, dopo di averne raccolto il frumento, e quindi ricavarne un triplice prodotto. Egli è questo secondo metodo, che costituisce il mio sistema, alla descrizione del quale preavviserò che la maniera di seminare la segala in campo apposito, appositamente arato ed apparecchiato per ricevere la medesima, senza farla succedere ad altro prodotto, sarebbe la maniera di trarne il maggior profitto, tanto se si volesse coltivarla per raccoglierne il solo grano, o la sola pastura. Per invogliare però il colono ad ammettere nelle sue coltivazioni questo abbandonato cereale, non gli si può proporre di abbandonare il suo prediletto cinquanti-

no: e se lo si esorta e lo si costringe ad abbandonarlo, si fa prendere al colono suddetto una opposta avversione al suggeritogli nuovo foraggio, e lo si fa condurre con dispetto l'intera coltivazione dell'anno: poichè è tanto invalsa presso i nostri coloni la predilezione del cinquantino, che per quante traversie, che soffra o per lunghe siccità dell'estate, o per la precoce umidità dell'autunno, egli il contadino non vuol tentare altro succedaneo, ostinato nella massima, che col cinquantino egli provvede al suo alimento e col prodotto dei foraggi non fa che procurare alimento a'suoi bestiami: non calcolando egli, che raddoppiato il numero de'suoi ben pasciuti animali raddoppierà nelle sue terre il prodotto de' grani di cui tanto abbisogna.

Vengo ora ad indicare esattamente il processo che tiensi per seminare la segala destinata a servir di foraggio. Fatta la ricolta ed esportata dal campo la messe di frumento, e data alla terra medesima quelle arature ed erpicature, che esige il cinquantino che deve sostituirsi al grano mietuto, si sparge il cinquantino, e lo si semina col metodo ordinario, tenendolo netto dall'erbe; nato che sia, siegue l'operazione, che volgarmente i nostri contadini dicono *rassare*, che equivale a *raschiare*, ed è la prima operazione che si dà al cinquantino pochi giorni da che è nato, rompendogli con essa la crosta della terra sottostante, attendendo di praticargli il secondo lavoro, ch'è la zappatura o rincalzatura che si eseguisse o colla zappa, o col piccolo aratro, detto anche *solcarolo*, perchè smuove il terreno dei solchi, e lo porta a rincalzare la pianta del cinquantino. Nell'atto di questo rincalzamento due operai seguono gli zappatori, e spargono nello smosso terreno i semi della segala a modo, che l'aratolo, o la zappa, cuopra i semi medesimi di terra; e con ciò la seminagione è compita: e riuscirà a dovere, se al momento in cui la si eseguisce, il sottostante terreno non sia tanto arido ed arsiccio da non lasciar nascere l'affidatagli seconda semente.

Ed affinchè l'accennato seminamento ottenga il bramato effetto, è da cogliersi per compierla, il momento immediatamente successivo ad una leggera pioggetta, che ammollisca il terreno: non venendo questa opportuna, si faccia la seminagione o sul tramontare del sole, o sul crepuscolo mattutino, affinchè la notturna rugiada ammollisca l'indurata crosta del suolo.

E qui m'è d'uopo d'inculcare vivamente al cultore di non indugiare tale seminamento, ma di affrettarsi di farlo, se è possibile, entro il mese di agosto; imperciocchè tutti gli agronomi convengono, che quanto più per tempo si consegna alla terra la semente della segala, tanto più prospera, cestisce,

profonda le sue radici, rendendole più atte a sostenere l'inclemenza del verno, ed a dare più precocemente in primavera il suo prodotto in foraggio.

In proposito di affrettarsi di seminare la segala prima che passi l'agosto o non più tardi de'primi di settembre, mi è grato di notare qui una curiosa circostanza: Chi mai avrebbe creduto, che ad un castaldo, anzi ad un contadino del paesello, ove tengo il mio podere, avesse a rivendicarsi, per opera dell'illustre agronomo conte Filippo Re, il merito di aver prevenuto il celebre du-Tillet, membro dell'Accademia Parigina delle scienze, nel fissare il vero tempo di seminare la segala entro il mese di agosto?

Si ritiene già, che nel consegnare la segala al terreno per mezzo al cinquantino, si debbano usare tutte le diligenze di un buon seminamento, vale a dire di non ispargere il grano nè troppo rado, nè troppo fitto, perchè nel primo caso si otterrebbe scarso ricolto di foraggio, nel secondo le pianticelle nascerebbero così fitte, che si ruberebbero l'alimento, specialmente nel primo tempo del germogliamento, in cui la stagione va eccessivamente asciutta. Abbiasi pure l'avvertenza di cuoprire ben bene colla zappa i semi di terra, affinchè i detti semi non vengano adugiati dall'insistente caldura.

Se il campo del cinquantino, al quale si aggiunge la segala, è bastantemente umidiccio, e gli sia favorevole la temperatura, entro otto giorni all'incirca si vedrà spuntare la segala, che sorgerà ad inverdire i cumuli, sui quali s'innalza il cinquantino, avviantesi alla maturità: giunta la quale, si raccolgono col metodo solito prima le pannocchie, poscia secche che siano le canne del medesimo; nelle quali operazioni si studii di non calpestar troppo la segala, che vien su crescendo rigogliosetta, e prende sola il possesso del campo, da prima occupato dal cinquantino.

Non si può esattamente stabilire il tempo, in cui si debba falciare questo foraggio. Siccome il clima, la temperatura, il terreno determinano la fioritura della segala, così quando si vede spuntare la spiga, si deve accingersi a falciarla, e se ne raccoglie un fieno eccellente, il che avviene intorno alla metà di aprile. Il cauto e prudente agricoltore prima d'intraprendere questa operazione, esamini fra i campi, in cui la sua segala ha spigato, quali siano più avanzati nella spigatura, e faccia suo calcolo, esaminato il proprio fenile e granajo, se abbisogni più di foraggio erboso, o di grano: e dietro il risultamento di tale esame decida ove debba portare la falce messetoria.

Suppostosi il primo caso, ch'è appunto il principale oggetto di questa col-

tivazione, vale a dire, di somministrare il più presto che si può colla segala un alimento fresco e salubre ai bestiami, quando loro manca e li annoia la secca polverosa pastura invernale, e di questa non se ne può comperare, se non da lungi, ed a carissimo prezzo, passi a falciare que' campi, in cui la segala cresciuta a maggior altezza e vigoria mostrasi tale da somministrare prontamente un copioso cibo, riservando la ricolta della segala stessa per grano, di quei campi, che si mostrano più lontani dal vero punto di maturazione.

Ed ecco, che in questa duplice circostanza, in cui si può valersi della segala o per foraggio erbaceo o per grano consiste una delle considerevoli qualità proprie alla sola segala, cioè di venir in doppio soccorso dei bisogni dell' agricoltore; qualità delle quali non sono fornite le altre, che si coltivano nei prati artifiziali, e ne formano il principale prodotto; le quali, oltrechè giungono a maturità più tardi della segala, non servono che ad un solo oggetto, ch' è quello di fornire pastura erbosa ai bestiami, mentre la segala lasciata sul campo fino a tanto che il grano maturi, porge con esso alimento anche agli uomini.

Parlandosi poi della quantità di segala destinata a pastura de' bestiami, di questa l' avveduto colono deve falciarne, e seccarne tanta quantità, che gli basti a nutrire per un intero giorno i proprj armenti, perchè lasciata fresca ammonticchiata potrebbe riscaldarsi e fermentare, e lasciata non recisa sul campo, divenirne troppo duri i culmi, da essere rifiutata dagli animali.

Per evitare questo ultimo inconveniente la si tagli e si secchi bene al sole, poi si riponga bene essiccata nel fenile, che servirà nell' invernata ventura di ottima profenda agli affamati ed oziosi giovenchi.

E qui giudico superfluo il dirsi, che per la raccolta della segala a foraggio conviene usare tutte quelle diligenze, che i buoni ed accurati coltivatori adoperano nel falciare, seccare e riporre nel fenile il prodotto de' loro prati artificiali e stabili, usandosi pure l' avvertenza di falciare per primi que' campi, che si vorranno destinare ad altro estivo prodotto, per non perdere il tempo opportuno a tale nuova seminazione.

Un altro importante motivo, che deve far accelerare il falciare della segala a foraggio, quando la si riscontri giunta alla richiesta maturità, si è quello indicato dal prof. Giobert, del quale mi piace di qui riportare le identiche parole.

« È noto a tutti quanto sia ricca di produzione una prateria di segala

vicina a spigare. Ma ciò che da tutti non è conosciuto si è, che la segala tagliata a questo periodo di sua vegetazione ripullula prontissimamente, si elevano i suoi vigorosi culmi in grande abbondanza, ed in questa stagione già favorita da una temperatura, che, benchè moderata, è tuttavia per la segala sufficiente, nello spazio di pochi giorni può aver luogo una seconda raccolta di fieno. La segala tagliata non tarda più di ventidue a ventiquattro giorni a portar alti i nuovi culmi, come lo erano i primi, e sì bene, che, per esempio, tagliando la prima volta ai dieci di aprile, il secondo taglio non viene ritardato oltre i primi giorni di maggio, ch' è appunto l' epoca, alla quale da noi si seminano le melighe tardive, come lo pratichiamo sulle culture del trifoglio. »

Che se della segala coltivata a foraggio voglia valersene, come spesso può occorrere, per raccoglierne grano, in allora, veduto il grano suddetto giunto a maturità (il che si conosce dal mutarsi in bianco il colore giallastro del grano stesso, e dal divenire biancastri i verdi nodi del culmo, bisogna ricordarsi del precetto che dava Catone, quando si trattava di mietere il frumento: *Oraculum esto: biduo citius, quam biduo serius metere.* Così eziandio nella mietitura, battitura e conservazione del grano di segala sono da osservarsi le diligenze che si adoperano per la ricolta e conservazione del frumento.

Avvisato per tal modo, a un di presso, il tempo ed il modo di procedere tanto alla segatura per caso di foraggio, quanto per la ricolta del grano della medesima, se le circostanze dell' agricoltore gl' impongono di adoperarlo a tal uso, resta ora da esporre la quantità del prodotto, che se ne può approssimativamente ritrarre: giacchè la vera arte del praticultore consiste nell' ottenere da una data dimensione di terreno la più grande quantità possibile d' erba e di fieno, e quella e questo della migliore qualità, impiegandovi le minori spese possibili.

L' esperienza, come dissi di sopra, di pressochè sessant' anni continui fatta sopra sessanta campi di un podere paterno, lavorato come si dice, *in casa o per economia*, usando gli esposti metodi, mi porge il risultamento di sei decennii che qui compendio nel dato seguente.

Ogni campo trivigiano, nel quale vi sia stato seminato e nato da prima il mais cinquantino, ed a cui poscia nell' ultima zappatura siasi aggiunta la semente di uno stajo, a misura di Treviso, di segala, mi ha dato da circa mille libbre metriche di foraggio mangiabile dai bestiami tanto al momento della ri-

colta, quanto da riserbarsi per alimento invernale, appetendolo avidamente gli armenti, purchè sia stato raccolto non troppo duro nei culmi, e bene stagionato, e conservato dopo la ricolta.

E si stupirà quando dirò che questo prodotto di libbre mille metriche di foraggio salubre e gustoso non costa che Austriache lire 30, che così si compongono.

Valore del grano per la semente, stajo uno trivigiano .	A. L.	10 : 00
spesa di mano d' opera nel seminarlo	»	10 : 00
spesa di altro lavoro nel falciare il foraggio, seccarlo e riporlo nel fenile	»	10 : 00
Somma totale . . .	A. L.	30 : 00

Esposta in compendio questa specificazione di prodotto, e di dispendio nella descritta coltivazione della segala ad uso di foraggio, non lascio di ennumerare per brevi cenni le utilità derivanti da tale coltivamento.

1.° La segala coltivata per foraggio proviene anche nei terreni più sterili; quindi si rendono per essa fruttuose anche quelle terre, che o danno poco raccolto, o si lascierebbero quasi incolte.

2.° Per coltivare questo cereale non occorre che vi s' impieghi concime, perchè proviene anche senza di esso: certo è però, che adoperandone, ovvero ponendo la segala in un terreno un po' ubertoso, darà maggiore e miglior prodotto che non nello sterile.

3.° Occupa utilmente per otto mesi, cioè dalla metà di agosto alla metà di aprile quel terreno, che altrimenti resterebbe vacuo e improduttivo. A questo vantaggio si potrebbe opporre il discapito, che nella terra in cui è seminata la segala non si possono praticare i necessarii lavori di preparazione per le successive seminagioni di primavera: al che si risponde, che la segala stessa serve di un lavoro preparatorio, impedendo che le pioggie invernali dilavino, ed asportino la terra superficiale e migliore de' campi. Questa proprietà di vegetare a beneficio dell' agricoltore anche nel tempo dell' inazione, la segala l' ha comune col trifoglio incarnato.

4.° Essa però previene il detto trifoglio di dieci e dodici giorni nel giungere a maturità, e nel somministrare pastura ai bestiami, il che devesi calcolare di grande vantaggio ne' luoghi e negli anni, come negli ultimi decorsi, in cui i fieni erano montati a carissimi prezzi.

5.° Soffre meno pel freddo e pel ghiaccio, di quello che soffrano le altre erbe da foraggio, perchè d' origine nordica, è naturalmente avvezzata alle stravaganze atmosferiche settentrionali.

6.° A detto di agronomi accreditati, e specialmente di Alberto Thaer, la segala contiene fra i cereali, dopo il frumento, maggior quantità di sostanza nutritiva.

7.° Poichè per le esperienze dei suddetti georgici autorevoli, la segala spossa e smunge il terreno meno del frumento.

8.° La segala ha la proprietà di servire a quattro differenti usi: in primo luogo adoperata in grano serve d' alimento agli uomini, convertita in pane: così di questa proprietà sapessero i coloni approfittare, cioè a dire, ne coltivassero per valersene a nutrimento proprio, che mancando ad essi sempre il grano turco e temporivo e cinquantino per le continue siccità, ed altre avversità, avrebbero nella segala un cereale succedaneo, ch' è il primo a maturare, che va soggetto a poche traversie, che non isconcerta l' usato sistema di rotazione agraria, e non fa perdere il prediletto cinquantino.

9.° Si osserva secondariamente, che dalla paglia della segala si trae un profitto, servendo essa, meglio che quella di frumento, per cuoprir capanne e case, per impagliare arnesi, per letto agli armenti.

10.° Dal grano di essa, oltre di ricavare un alimento e pegli uomini e pegli animali, se ne estrae una bevanda, cioè la così detta birra, o cervogia.

11.° Coll' esposta coltivazione di detto cereale l' agricoltore si procaccia una ragguardevole massa di foraggio con poca spesa di cultura e di trasporto; foraggio che, mangiato sì verde che secco, non produce l'indigestione, che talvolta promuovono negli armenti bovini i trifogli comuni e le mediche.

12.° Applicando per ultimo a numeriche gli accennati vantaggi si deduce, che da un campo trivigiano pari a pertiche censuarie 5 : 20 si raccolgono metriche libbre mille di fieno, avendo dal detto campo raccolto prima il frumento, indi il mais cinquantino; le quali metriche libbre di foraggio si calcolano negli anni sterili del valore di aust. nette lire 84 (ottantaquattro) prodotte colla sola spesa di A. L. 30.

Chiuderò pertanto la presente Memoria con un epifonema di Virgilio (Georg. Lib. II, v. 433):

Et dubitant homines serere, atque impendere curam.

(Letta ai 14 maggio 1860).

ESAME
DELL' OPUSCOLO DEL SIG. AUSONIO DI CHANCEL

INTITOLATO

CHAM E JAPHET

O DELL' EMIGRAZIONE DEI NEGRI PRESSO I BIANCHI CONSIDERATA COME MEZZO PROVVIDENZIALE DI REGENERARE LA RAZZA NEGRA

DEL MEMBRO EFFETTIVO

CAV. AB. LODOVICO MENIN

Nella tornata 13 marzo dello scorso anno manifestai schiettamente la mia opinione: « Sulle cause per cui non riuscirono a buon fine le misure adottate dalle nazioni europee per abolire la tratta dei Negri » soggiungendo i modi onde, per mio avviso, questo fine avrebbe potuto in un non lontanissimo avvenire raggiungersi. A fare scelta di così fatto argomento mi trasse il dispetto di scorgere l' egoismo sempre alle prese colla umanità e quello trionfare di questa; lo scandalo d' un legno francese, stivato di Negri, sorpreso in rotta e poscia, camuffando la tratta col velo della libera immigrazione, superbamente riclamato ed a forza ritolto. Finalmente l' opuscolo d' un anonimo con cui s' insegnava all' Europa essere l' immigrazione libera dei Negri l' unico mezzo a cessare l'ignominioso traffico della carne umana. In quella mia memoria, se pur vi rammenta, io non mi peritai d' addomandare questa vantata immigrazione, giuridico travestimento della tratta ed il mezzo più efficace ch'uomo immaginare potesse a perpetuarla. Usai nel mio discorso di quella logica vulgare che, non uscendo dalla cerchia delle azioni umane, conclude dagli insegnamenti dell' esperienza. Ma in quella contrada, d' onde con fatidiche opericciuole s' annunziano ai popoli i loro futuri destini, non ha guari comparvene una dettata dal sig. Ausonio de Chan-

cel, il quale sublimandosi collo spirito fino alla divinità, vide l' immigrazione, che amò meglio denominare emigrazione, fra i decreti di quel provvidente consiglio che tutto modera e conserva il creato; nè della sua visione volle far mistero ai viventi. Commosso al titolo d'un opuscolo, che derivava da tanta altezza la confutazione dei miei ragionamenti, deliberai farne, con riposato animo, l'esame, quand' altro non fosse, per convertirmi. Mi restai quello di prima, e lascio al vostro autorevole giudizio, o Signori, se ne sia in colpa l'opuscolo o l' indocilità delle mie prevenzioni.

L' opuscolo è partito in sei Capi, nel primo dei quali l'autore sviluppa i disegni della divina Provvidenza. A darvene un' idea esatta volterò in italiano le sue stesse parole. « Da che la divina opera si compì aggregando tutti i popoli all' unità romana, altrettanti cuori s' aprirono all' Evangelio quanti erano gli schiavi. L' Evangelio parlava ai semplici, ai poveri, ai proscritti. Tali erano appunto gli schiavi; perciò gli schiavi dovettero essere i primi cristiani. Mancava alla schiavitù la ragione d' esistere. Sparve dunque dalla società a misura che questa facevasi cristiana. Restavano frattanto, ignorati dal mondo incivilito, due vasti continenti e per conseguenza alla nuova legge inaccessibili, l'Africa e l'America. Furono simultaneamente scoperti. Dei loro abitatori Cristo aveva forse detto: Ho delle altre pecore che non sono di questo ovile, fa d' uopo che ve le guidi.

» Checchè ne sia, non potendo attuarsi la conversione degli Africani nè sotto le fredde latitudini d' Europa, ove non potrebbero vivere i Negri, nè sotto la zona tropicale del Soudan, dove è impossibile conservarsi ai Bianchi, era indispensabile una posizione intermedia, un terreno neutro che s' affacesse agli uni e agli altri. Dio diede loro il punto d' incontro in America, e tosto là si precipitarono due fiumi d' emigrazione questo degli iniziandi, quello degli iniziatori. I Negri, abbarbicati ai loro casali e di natura infingardi, non avrebbero spontaneamente lasciate le loro terre, e d' altra parte all' emigrazione mancavano i mezzi. Dio gli spatriò per forza. Non ci era dato andarne ad essi. Dio ce li mandò colla sola condizione che poteva annodare i rapporti delle due razze.

» In questo modo la schiavitù fu provvidenziale. Che poi noi Bianchi abbiamo abusato, ella è questa una questione di libero arbitrio. In altri termini Dio non pone il Negro in balia del Bianco che per mandare quello alla scuola di questo, e se ce lo manda schiavo il fa perchè l' allievo sia docile ed affatto sommesso e perchè colle sue fatiche paghi il maestro che paternamente consente di

educarlo (1). » Fin qui il sig. Ausonio, e poco stante soggiunge: « I Negri a confronto di noi primogeniti nell' ordine sociale non sono che bimbi ultimi nati affidati alla nostra temporale tutela sotto condizione di farli morali coi precetti e cogli esempii (2). »

Dunque, secondo il nostro de Chancel, la Provvidenza, perchè i Negri sono bimbi ultimi nati e devono andare alla scuola dei loro primogeniti i Bianchi, li crea espressamente alla schiavitù. Dunque la Provvidenza non trovò altro mezzo per addottrinare i Negri che travasarli in un altro continente, strappandoli a forza da quello che pur aveva loro dato originariamente in retaggio. Dunque Provvidenza volle che per isgomberare questo terreno neutro passassero pel filo delle spade spagnuole tutte le pacifiche popolazioni che prima l' abitavano. Dunque Provvidenza sofferse che preparato il terreno, seguito l' incontro, null' altro imparassero in trecent'anni i poveri figli di Cham dalla immisericordiosa stirpe di Jafet che la morale della cavezza e della frusta? Ma ella è così stravagante, a

(1) « Dés que l' œuvre divine fut accomplie par l' agrégation de tous les peuples dans l' unité romaine, ce furent autant de cœurs ouverts à l' Evangile. L' Evangile s' adressait aux simples, aux pauvres, aux proscrits ; les esclaves étaient tout cela; ils devaient être les premiers chrétiens.

» Désormais sans raison d' être, l' esclavage disparut peu à peu de la société à mesure qu'elle se faisait chrétienne.

» Cependant il restait deux vastes continents, tous deux inconnus du monde civilisé et par conséquent inaccessibles à la loi nouvelle, l' Afrique et l' Amérique; — elles furent simultanément découvertes. Était-ce de leurs habitants que le Christ avait dit: « J' ai encore d' autres brebis qui ne sont pas de cette bergerie, il faut que je les amène ? »

» Quoi qu' il en soit, l' œuvre d' imitiation des Africains ne pouvant s' opérer ni sous la froide latitude de l' Europe, où ne sauraient vivre les négres, ni sous la zone tropicale du Soudan, où ne sauraient vivre les blancs, il leur fallait un terrain neutre, intermédiaire, où les uns et les autres pussent s' acclimater; Dieu leur donna rendez-vous en Amérique, et deux courants d'émigration s' y précipitèrent, l' un portant les initiateurs, l' autre les initiés. Ces derniers, inertes et casaniers de nature, n' eussent point émigré spontanément, tout moyen d' émigration leur manquant d' ailleurs: Dieu les expatria de force. — Nous ne pouvions aller à eux, il nous les envoya, et dans la seule condition qui pût mettre en rapport les deux races.

» Cette fois encore l' esclavage était providentiel. Que nous en ayons abusé, c' est une question de libre arbitre qui ne prévaudra point contre Dieu.

» En d' autres termes, Dieu ne livre le nègre au blanc que pour mettre celui-là à l' école de celui-ci; s' il le livre esclave, c' est à la fois pour que l' éléve soit placé dans les conditions les plus absolues de soumission, et pour qu' au prix de son travail il trouve un maître qui consente a lui servir d' educateur. (*Cham et Japhet*, § I). »

(2) « Les nègres ne sont vis-à-vis de nous, premiers-nés dans l'ordre social, que des enfants derniers venus, confiés à notre tutelle temporaire, et qu' il nous est imposé de moraliser par le précepte et par l' exemple, rien de plus (ibid.). »

mio credere, questa fantasia del sig. de Chancel, che non vale il tempo d' una seria confutazione.

Nulla di meno egli s' ingegna appuntellarla con due fatti, dai quali dovrebbe inferirsi l' enorme differenza che corre tra il Negro educato alla scuola dei Bianchi, e 'l Negro che non lo fu. Sono la Republica Liberiana, e la condizione di Haiti. Un' anima generosa trasceglie 200 Negri i più quieti e volonterosi fra i tanti mille che studiano in America. Li tragitta sulla costa deserta di Mesurado, e tosto ordinarvisi un governo emulo degli Stati più inciviliti, sorgere città, edificarvisi chiese ed ospitali, attuarvisi stamperie, innalzarsi forti a difesa, aprirsi porti al commercio, la terra coltivarsi con ardore e con frutto. Liberia conta oggidì 250 mila abitanti sopra 567 chilometri di costa della profondità di 67.

Per lo contrario, quali sanguinarii furori, quali orgie lascive nella misera regione delle Antille per la intempestiva e stolida emancipazione dei Negri prima che avessero terminati i loro studii? All' ordine successe distruzione ed esterminio; e quell' isola ch' esportava annualmente 150 milioni delle sue derrate, oggidì è molto se può contribuire al traffico 12 milioni. Questi due quadri, l' uno di fermo infiorato studiatamente, l' altro pur troppo colorito colle tinte della verità, non francheggiano per nulla la tesi del sig. Ausonio, conciossiachè i Negri abbiano fatto ciò che in analoghe circostanze fecero e faranno sempre i provvidenziali loro maestri.

Se v' abbia un Guglielmo Penn, o tal altro che lo somigli, il quale dall'immenso brulicame della poveraglia pervertita dall' ozio e dalla licenza sceveri i pochi religiosi e dabbene, acquisti un territorio per allogarli, assegni a ciascuno il suo campo, gli insegni a fecondarlo, lo sovvenga nei primi bisogni, ne santifichi i maritaggi, ne copra all' ombra di provvide leggi le crescenti industrie, non si riputerà egli fortunato? Non amerà la concordia e la pace, fosse anche uno di quei ribaldi, che i tribunali di Londra mandano alle colonie penitenziarie dell'Australia? Ma che per iscoppio improvviso di subita libertà sguinzagliate le più ree passioni, ribolla dall' imo fondo e galeggi la feccia sociale e parteggiando s' urti, e nel forsennato cozzo stritoli troni, codici, maestrati e quanti sono i puntelli dell'ordine, non vi sarà atrocità di cui anche i figli di Jafet non si mostrino capaci, e se il sig. Ausonio, dimentico delle patrie storie, mi fa le litanie dei Toutsaint Louverture, dei Dessalines, dei Cristophe, io gli richiamerò alla memoria i suoi Fouquet Tinville, i suoi Danton e Marat e Robespierre per

tacere dei più, che, malgrado il loro provvidenziale magistero, avrebbero potuto andar a scuola dai Negri.

Nel secondo articolo il sig. de Chancel prende a considerare la condizione degli schiavi nelle colonie e presso i Musulmani. Stando alle sue parole, chiunque non conosce lo stato degli schiavi, che per aver letto la *Casa dello Zio Tom*, non può ragionare con giustezza su questa materia. Il partito abolizionista s' abbandonò a sperticate esagerazioni ed impose co' suoi clamori alla moltitudine ignorante. Non si può negare un qualche abuso negli Stati Uniti. Ma nelle colonie spagnuole, inglesi, francesi, meno rare eccezioni, l' umanità presiedette al trattamento dei Negri (1). A prova di ciò egli allega gli ordinamenti reali emanati a tutela degli schiavi negli anni 1832, 1833, 1839, 1841, 1846. Avrei supposto che queste leggi facessero prova dell' abuso; e che, ricalcate in diverse epoche, dimostrassero la continuazione del medesimo abuso ad onta della legge. Per ciò che riguarda i Musulmani, la schiavitù è protetta dalla legge del Corano, e 'l Negro, quantunque compero al mercato, forma parte della famiglia e vi è trattato dal padrone quasi come fratello. Per lo che la schiavitù presa sotto l' aspetto del signor De Chancel non è poi quella bruttissima cosa che levò tanto scalpore nell' America settentrionale e nell' Europa.

Soggetto del terzo articolo è l' emancipazione. L'emancipazione, dice ricisamente il sig. Ausonio, è un sofisma (2), e questa è buona logica, perchè s' egli ammette provvidenziale la schiavitù, se l' emancipazione è l' opposto della schiavitù, chiunque la persuade, o la pratica, combatte la Provvidenza, nè potrebbe questa irreligiosa guerra difendersi che coi sofismi. A dare gli esempii della emancipazione prima fu l' Inghilterra nelle Antille. Vediamone le conseguenze. Deperì la coltivazione, grande numero di proprietarii ruinò nella miseria. I Negri, per loro natura infingardi ed impreveggenti, disertarono i campi a stormo, preferendo sonnecchiare come le lucertole al sole e riparare nei fessi delle roccie durante la pioggia. Ben presto si contarono alla Giamaica migliaja di ettari poco

(1) « Il est malheureusement trop vrai que, dans les ateliers ruraux, des États-Unis surtout, tel maître a fait abus jusqu' à l' atrocité de la latitude que la loi lui laisse ou qu' il s' arroge de punir ses esclaves; mais dans les colonies de l' Espagne et de l' Angleterre, ce n' a jamais été là qu' une rare exception, plus rare encore dans les nôtres où, d' ailleurs, elle était flétrie par l' opinion d' abord, par les tribunaux ensuite (§ II, *de l' État des Esclaves*). »

(2) « L' abolition de la traite et l' émancipation, comme moyen d'améliorer le sort des races nègres et de les régénérer, sont deux sophismes de bonne fois que nous a légués le dix-huitième siècle (§ III, *de l' Émancipation*). »

prima vestiti d' incantevole floridezza trasformati in foreste. Su queste terre abbandonate vegeta intanto il Negro sfamandosi di legumi, di frutta, di radici, come i figli di Jafet all' aurea età di Saturno. Se taluno più aitante condiscende a por mano alla vanga, lavora tre giorni in sei; nè preghiera, nè danaro il piegherebbe ad aggiungervi un' ora. Per rifarsi poi di questa fatica, concede il resto della settimana all' avvinazzarsi, al dormire (1). Con questi fatti sotto occhio il sig. De Chancel, usando la dialettica dell' utilità, conchiude, che l' emancipazione è un sofisma. Ma è ben peggio che un falso ragionamento, è un solennissimo errore. Che sarà mai se otto o dieci milioni di Negri, licenziati dalla scuola, aspireranno a padroneggiare? Chi salverà i Bianchi dall' essere pagati delle loro lezioni con un generale esterminio? La razza bianca, scriveva il sig. De Tocqueville, soccomberà nell' isole americane e nel sud dell' Unione. L' emancipazione infallibilmente affretterà la catastrofe. Noi frattanto serbiamo memoria delle abitudini del Negro emancipato per farne tra poco l' applicazione.

Nel quarto articolo si agita la questione dell' abolizione della tratta. Questa introduce il sig. Ausonio nelle contrade africane ove, compreso di orrore, vede eserciti di principi musulmani e bande di cupidi avventurieri precipitarsi sui pacifici villaggi dei Negri, vede sgozzata l' inutile vecchiezza; cerchiata il collo di ferro, e da ferrea catena collegata la fanciullezza e la matura virilità dei due sessi; vede la lunga fila di que' miserabili seguire a stento per lo deserto l'orme

(1) « A la première nouvelle de leur émancipation, ils s'étaient fait ce que les Arabes appellent *les hôtes de Dieu*, vivant pour la plupart au soleil par le beau temps, sous des huttes par la pluie, de cette bonne vie de lézards et de negres ..... D' autres, ceux que sollicitait un vague besoin de mieux être, louaient leurs bras au plus haut prix possible et, journaliers philosophes, ne travaillaient que tout juste assez pour se payer, un jour au moins sur trois, le droit de ne rien faire (*Cham et Japhet*, § III). »

» Dans les colonies anglaises, l' anarchie, la désorganisation et, à leur suite, la dépopulation et la ruine ont partout remplacé la prospérité.

» Les blancs ont passé de l' opulence à la détresse, les noirs sont tombés dans la paresse, puis dans l' abrutissement et la misère.

» A la Jamaique, c' est par milliers d' hectares, que l' on compte les terres autrefois cultivées qui retournent à l' état de forêts, et les exportations sont tombées de 90,000 tonneaux à 19,000. Les nègres s' établissent sur les terres abandonnées et y récoltent, sans grande peine, les légumes et les fruits qui suffisent à leur nourriture; ceux qui ne sont pas même assez industrieux pour cela gagnent la dépense de la semaine, pour eux et pour leur famille, en travaillant six heures pendant trois jours, et aucune offre ne les determinerait à travailler une heure de plus. Le reste de leur temps appartient à l' ivresse et au sommeil. »

(Cucheval-Clarigny. *La Patrie*, Novembre 1858).

di ferace condottiero che la governa coll' urlo e col flagello; vede gli spossati, i languenti, i moribondi abbandonati in pasto alle fiere, dopo che furono loro recisi gli orecchi, i quali messi in salamoia varranno al custode guarentigia d' onestà. Che se resta delusa la speranza dell' avaro mercadante, se manca il compratore, atterrito e respinto dall' appressare delle vele abolizioniste, egli non sa che farsi di barche inutili, e poichè in altro tempo non gli mancherà altra preda di quella che seco condusse, fa inesorabilmente macello a sangue freddo. Qui poi il sig. Ausonio non può più contenersi e volto alle nazioni incivilite: « Voi siete, esclama, più implacabili del popolo re quando si dava il passatempo dei gladiatori. Almeno negli anfiteatri aveavi la *janua vivaria*, per cui i preservati sgombravano. La tratta era la *janua vivaria* dei Negri; e voi, sciagurati! voi l' avete chiusa. » Confesso ingenuamente che io pure a questo passo mi sentii stringere il cuore. Ma cessato quel primo senso di compassione m' invogliai d' interrogare l' autore. Prima che la Provvidenza assegnasse alla scuola dei Negri quel, così detto, terreno neutro, si praticavano caccie d' uomini in Africa? E se si praticavano erano esse così numerose, così estese, così atroci come adesso lo sono? In quel tempo vi si rappresentavano ancora i valori con teste di Negri come oggidì? Non credo ch' egli possa affermativamente rispondermi dopo la dichiarazione, che dei duecento e più mila schiavi che si smaltiscono annualmente sulle coste africane, ben quattro quinti s' agglomerano sulle navi occidentali e veleggiano al terreno neutro. Delle conseguenze adunque di quel mercato, non sull' abolizione della tratta, ma sulla ricerca e compera delle merci deve cadere l' imputabilità. Che mi andate rammentando, sig. Ausonio, le *januae libitinaria* e *vivaria?* Abbattete gli anfiteatri, e 'l popolo re perderà il ruzzo di deliziarsi col sangue dei gladiatori. È bensì vero che l' abolizione della tratta fu male immaginata e peggio applicata, come ne convengono queglino stessi che l' immaginarono e l' applicarono, ma l' intenzione almeno scusò l' infelicità della prova e l' Europa doveva ad ogni costo purgarsi dalla macchia d' una turpissima complicità.

Fin qui, signori, l' opuscolo ci ha fatto conoscere che i discendenti di Cham nascono alla schiavitù; che la condizione dello schiavo non è poi deplorabile quanto si crede; che l' emancipazione è un danno immediato ed un pericolo per l' avvenire; che l' abolizione della tratta è una crudeltà; ora ci resta a sapere quale migliore scioglimento egli proponga nell'ardua questione dei Negri. Eccovi il suo progetto contenuto nel quinto articolo: sull' emigrazione dei Negri e loro

ritorno in patria. Egli si fonda sul principio che i Negri sono indispensabili alle Antille ed all' America del sud e ne deduce l' indispensabilità di ritirarli periodicamente dall'Africa. Una ricerca periodica produrrà le caccie consuete, ma avrà il risultamento di salvare le vite dei prigionieri, dei quali sarà stato precedentemente fissato il collocamento. Il servigio durerà dieci anni, in capo ai quali gli emigranti tornando alle loro terre e facendovi conoscere la beatitudine di cui godettero alle Antille e nell' America del sud n' avverrà, che in seguito il commercio si effettui pacificamente e di buon accordo reciproco. A svellere poi dalle radici gli abusi del variabile arbitrio e collocare i Negri in qualsiasi contrada sul piede d' una perfetta eguaglianza, spetta ai governi l' impossessarsi della tratta e sublimarla all' altezza d' una istituzione di beneficenza. Di sì provvida istituzione corra la novella in tutte quante sono le contrade africane. S' affretti il concorrimento de'mercatanti. Si comperino Negri quanti è più possibile. Si dividano per gruppi di nazioni e di famiglie. Si faccia loro conoscere, con formule chiare e precise, la qualità del servigio che dovranno prestare. Si dia loro la sicurezza che non più patiranno nè fame nè sete, che non saranno battuti, nè oppressi da incomportabili fatiche, che potranno annodare maritaggi, che non saranno separati a forza dalla prole e dalla consorte, che riscuoteranno regolare salario, che finalmente in capo a tempo non lungo lo stesso vascello che li porta lungi dalla patria, ve li ricondurrà ripuliti, addottrinati, liberi e ricchi. Quando saranno deposti sulla terra di promissione, si provveda in ogni parrocchia alla loro educazione morale e religiosa. I loro figli, fino a sei anni, si mandino negli asili dell' infanzia. Le fanciulle sieno affidate a caritatevoli suore; i fanciulli, a pazienti ecclesiastici, finchè tocchino l' età di più austere fatiche. E qui tutto assorto nell' estasi del suo progetto il sig. De Chancel soggiunge: « Se cresciuti » da sì pietose cure fossero ritornati in Africa i trenta milioni di Negri da tre- » cento anni importati in America, l'Africa sarebbe conquistata al cristianesimo, » sarebbe liberata dalla maledizione che pesa su di essa da quattro mille anni » e 'l mondo cristiano non avrebbe a lavarsi del delittto di lesa umanità che da » tre secoli la contamina. »

Questi sono pensamenti degni d' un cuore ben fatto, e l' autore gli espone colla seduttrice favella ch' è pregio della sua nazione. Ma l' immaginare di belle cose non è difficile; raro merito è quello d' immaginar cose che sieno belle, e possano ad un tempo attivarsi, ed attivate rispondano all' intento. Egli prova ribrezzo di nominare schiavi quei Negri che d' ora in poi saranno acquistati per

l' America del sud e per le Antille. Li dice *emigranti* ed *ingaggiati.* Ma per cambiare di nome, l' essenza della cosa non muta. Ciò che si compera a prezzo, ciò che si porta dove si vuole, ciò che si rivende a beneplacito e si adopera come si crede, sarà sempre cosa e non persona. Ciò posto, come vuol egli il sig. Ausonio che nella civiltà de' nostri giorni e nell' eterno rimbombo delle frasi filantropiche l' Europa s' assuma di concordia il traffico della carne umana? Quale nazione soffrirà farsi impresaria di sì ignominioso appalto; e se tutte, a scanso d'onta l'assumono, come assicurare l' uniformità dell' esecuzione, salvarsi dal conflitto dei discordi interessi, dalle contravvenzioni, dai contrabbandi? Quando i governi europei avranno venduto il loro carico al commissariato dell' America del sud, che lo dispenserà alle diverse fattorie, può egli mai sperarsi, che gli speculatori americani si uniformino alle pratiche francesi, costituendosi maestri di lingua, di religione, di morale e si appaghino del lavoro volontario di gente testereccia e scioperona quale lo stesso autore ce la dipinse? E vorranno eglino quegli stessi speculatori, dopo un decennio di stenti per assuefare i Negri al lavoro, congedarli, allora appunto che sonsene impratichiti, per ripigliare il tirocinio dei nuovi venuti? Ad ogni modo anche col brillante prospetto del sig. De Chancel, resteranno le caccie inumane nell' interno dell' Africa, resterà sulle coste il turpe mercato, resterà la tratta e la schiavitù, colla sola differenza, che l' autorità dei governi europei impronterà quest' ultime d' un carattere legale, valevole esso solo a perpetuarle.

Nell' ultimo articolo si rivela la ragione precipua dell' opuscolo. Il semplice titolo la fa presentire anche ai meno avveduti: « Immigrazione dei Negri liberi nell' Algeria. » La camera consultativa d' agricoltura in Algeri dimostrò la necessità di trar profitto dalle braccia dei Negri. L' Algeria in fatti, mercè le successive conquiste dell' armi francesi, notabilmente dilatata; l' Algeria altra volta granajo dell' impero romano, oggidì rattrista coll' aspetto delle sue solitudini e della sua infecondità. I dominatori impazienti del suo torrido clima non varranno mai a renderla ferace. Ciò sarà concesso unicamente ai Negri, poichè l' Algeria, se ben interpreto le idee del sig. De Chancel, è il suolo predestinato dove hanno a compiersi i disegni cui la provvidenziale longanimità lasciò per trecent' anni inadempiti sul terreno neutro d' America. Troppo di campi la Francia sottrasse ai cereali colle sue viti e colle sue barbabietole, è tempo che si scarichi del grave tributo che per ciò le avviene di pagare alle provincie frumentose degli stranieri. Ben presto la Francia devierà dal Marocco le carovane del Sahara

attirandole a sè, riserbandosi in seguito di trapanare quell' immenso deserto con pozzi artesiani e di solcarlo colle ferrate. La Francia alletterà e moltiplicherà le carovane del Soudan. Acquisterà Negri a migliaia, acquistati li dichiarerà liberi; insegnerà loro lingua, religione, agricoltura, arte militare e se farà d' uopo anche il garbo di Parigi. Li rimanderà poi nei barbari regni d' Adamava, di Sakatou, di Kano, di Houssa a predicarvi il cristianesimo, a spargervi la semente dell' incivilimento. L' Africa convertita si precipiterà sull' Algeria da mezzo giorno, l' Europa, allettata dall' ubertà, inonderalla da settentrione, e compiti i benefici voleri della divina Provvidenza su quel nuovo paradiso terrestre, la razza di Jafet e quella di Cham si stringeranno in fratellevole amplesso. Codesta magnifica rivoluzione il sig. De Chancel non l' aspetta da un lontano avvenire, la scorge di già effettuata a' suoi giorni. Conciossiachè introduca l'Algeria a volgersi con lirica apostrofe all' imperatore Napoleone III: « Sire, Dio » m' ha dato in balìa della Francia. Era barbara ed eccomi cristiana ed ingen- » tilita. La riconoscenza verso la mia madre d' adozione mi rende impaziente. » Sotto i miei piedi s' occultano tesori a lei destinati, ma io non ho lena di sol- » levarli a fior di terra. Sire dei coltivatori. Io li veggo a mille a mille sui lembi » del mio orizzonte. Per venirne a me non attendono che un vostro segnale. » Poveri barbari, come io stessa lo fui, li farò cristiani, poveri schiavi li farò » liberi, poveri ignoranti li farò addottrinati. In cambio della educazione che » riceveranno alla mia scuola, mi daranno a piene mani ed io darò alla Fran- » cia, tributo ricchissimo onde rifarla dei tanti milioni che versa allo straniero. » Terminato il corso dei loro studii io rimanderò in patria i miei coloni per ri- » chiamarne altrettanti e con questa doppia corrente inizierò il Soudan alla » legge dell' Evangelio e lo mi associerò con relazioni commerciali il cui annuo » va e vieni sopra Marocco, Tripoli, Tunisi s' eleverà oltre ai 100 milioni. »

Sono ben lontano, non vel dissimulo, signori, dal dividere le speranze del sig. Ausonio, chè non mi sembrano fatti di leggeri conciliabili, dichiarare liberi i Negri e nel medesimo tempo ottenere un buon servigio dai Negri. Accostumarli alla vita agiata, perchè ritornino alla vita delle privazioni. Incaricarli di una missione civilizzatrice e tornarli in balìa dei loro persecutori che impazientemente ne aspetteranno il ritorno per torsi il poco danaro che avranno raggruzzolato, privandoli, se non della vita, certamente della libertà. Sopra tutto poi non so mettere d' accordo l' apostolato contro la schiavitù nel cuore dell' Africa, e la periodica vendita degli schiavi sui mercati dell' Algeria. Ma cessi

omai questa discordia di pareri tra il sig. De Chancel e me, giacchè ed egli ed io vogliamo la medesima cosa. Io nella mia memoria dell'anno passato sostenni che il traffico dei Negri non doveva combattersi sui mari, ma là dov' esso ha sua origine, nell' interno dell' Africa. Questo è pure l' intendimento che si manifesta nell' opuscolo. Le idee del sig. de Chancel in proposito sono più poetiche, le mie più semplici, e tali, permettetemi il dirlo, che possono ridursi in atto. Giacchè fortuna e l' intrepidezza dei moderni viaggiatori ci ha dato a conoscere che per vasti e profondi fiumi il Niger, il Benuwè, il Taro si può navigare, almeno in alcune stagioni dell' anno, al centro dell' Africa, io proponeva che si ripetessero a quella volta spedizioni europee, che si annodasse coi regoli di quelle regioni un attuoso commercio, che si facessero loro conoscere le nostre arti, le nostre industrie e loro si somministrassero i mezzi di esercitarle onde imparassero che possono altrimenti arricchire che colle teste dei Negri, riconoscendole in cambio necessarie alla prosperità dei nuovi lavori. Io così argomentava dalla esperienza dei secoli. La civiltà corse l' antico mondo sul dorso dei fiumi. Ma si dia pace il sig. De Chancel. Nè egli, nè altri vedrà questa sospirata rivoluzione. Troppi interessi combattono l' incivilimento dell' Africa. I Negri, egli stesso scrisse, sono indispensabili alle Antille ed all' America del sud. Aggiungiamo adesso che sono indispensabili anche all' Algeria. Dirozzate l' Africa, e vergognerassi far commercio dei proprii figli. Addio allora Eden dell' Algeria, addio colonie delle Antille; addio zuccheri, addio cotoni dell' America del sud. Bramo ingannarmi, ma non ispunterà per ora il giorno della civiltà africana.

(*Letta nel giorno* 12 *agosto* 1860.)

SULLA

IDENTITÀ PERSONALE DEI FIGLI ABBANDONATI

SULLE QUESTIONI GIURIDICHE CHE SU DI ESSA POTREBBERO INSORGERE

E SUL VALORE DE' MEZZI FINORA PROPOSTI ONDE GUARENTIRLA

MEMORIA

DEL M. E. DOTT. DOMENICO NARDO

INTRODUZIONE.

L' argomento de' figli abbandonati costituisce una delle più importanti e delle più complesse questioni di sociale economia. Molto si scrisse nel passato secolo e nel presente, in Francia più di ogni altro luogo, molto si discusse su questa sempre viva e dolorosa piaga dell' umano consorzio, ma siamo ancora ben lungi dal potervi applicare appropriato rimedio. Nè le vive discussioni che insorsero ed insorgono di continuo fra i freddi economisti ed i spesso troppo fervidi umanitarii, valgono ancora a spargere su di essa un qualche balsamo lenitore, giacchè l' esagerazione che risale da entrambe le parti difficulta il raggiungimento di quella meta, a cui soltanto potrebbe dirigere un giusto e proporzionale accordo fra l' impulso dei sentimenti del cuore e le spesso troppo spinte velleità di una mente calcolatrice.

La sociale economia in fatto di beneficenza pubblica non può poggiare isolata ad uno o ad altro dei due indicati principj, giacchè se la mente presta degli occhi al cuore onde dirigersi in via ragionevole, il cuore tempera gli eccessi egoisti ai quali la mente si abbandona, quando da esso troppo disgiunta.

Io non mi farò a discutere presentemente entro a qual limite debba una saggia amministrazione mantenere ristretto l' esercizio della beneficenza riguardo ai figli abbandonati, giacchè le determinazioni su tal soggetto debbono essere totalmente pratiche, e relative ai paesi, ed alla loro condizione morale,

nè certamente potrebbe proporsi per noi quanto si credette praticare con vantaggio per altre popolose città di Europa, e della istessa Italia nostra.

Nel Veneto in cui l' abbandono dei figli illegittimi si limita d' ordinario, in tutte le sue otto provincie, a poco più di n.° 2000 individui per anno, ed in cui la cifra totale di essi sotto la tutela legale delle direzioni, può calcolarsi non oltrepassare il n.° 15000; nel Veneto in cui l' abbandono de' figli legittimi può dirsi quasi nullo, locchè forma uno de' più bei vanti morali di un paese, non sarebbero certamente applicabili quelle misure che potessero ben addattarsi alla Lombardia, dove la sola Milano accetta alla ruota annualmente spesso oltre 2500 individui, due terzi de' quali si presumono di legittima provenienza.

In conseguenza di che, in un mio lavoro sui figli abbandonati del Veneto, ho premessa l' ostensione dei fatti, cioè, senza occuparmi di questioni che non possono venire mosse fra noi, come la soppressione del torno, il destino de' trovatelli ed altre sulle quali tanto venne discusso presso differenti nazioni, feci presente soltanto quello che riguarda le vicende dell' abbandono, ossia quanto è relativo alla statistica di esso, scompartita nelle sue differenti rubriche (1), e comparata per una serie di anni nelle varie provincie, avvertendo le cause fisiche e morali che possono aver portate alterazioni nelle cifre rispettive, e feci poi anche conoscere tutto ciò che è relativo all' esercizio dell' interna e dell' esterna beneficenza nei singoli ospitali delle provincie, in confronto di quanto praticavasi nello scorso secolo, e di quanto si pratica presentemente in altri paesi indicando i miglioramenti che potrebbero venire introdotti.

E come una delle prime cure che devono avere le direzioni di questi ospitali è quella di assicurare ai bambini in essi accolti l' identità personale, in modo che possa ad ogni istante apparire indubitata in faccia alla legge, ed a chi può averne interesse, perciò nel porgere quest' oggi un saggio de' miei studj sull' argomento de' figli abbandonati, ho preferito farvi conoscere quanto è relativo alla prove le quali possono offrirsi da una direzione, a sostegno di una tale garanzia.

(1) Ciò appoggiando ai principii stabiliti in un mio lavoro: *Sulle statistiche relative agli Istituti de' trovatelli, e sui criterii coi quali devono essere regolate per poterne ricavare utili e sicure iduzinoni morali, economiche e sanitarie.*

PARTE PRIMA.

Laddove manca la vigilanza del sentimento materno, non può che sostituirsi una vigilanza amministrativa, ma questa, dicono gli economisti, riesce troppo spesso impossente. La vigilanza amministrativa d' altra parte nel far uso di alcuni mezzi, a tal uopo diretti, ebbe la mira soltanto di guarantire l' interesse dei singoli luoghi pii, onde sottrarli al pericolo di pagare incompetenti dozzine pel mantenimento de' figli abbandonati fuori dell' Istituto, e non già quello di tutelare la identità personale de' figli stessi e di servire anche agli interessi di coloro che hanno su di essi diritto.

Il seguente sunto storico di quanto praticavasi fra noi nel passato secolo, e di quanto si praticò e si pratica nell'attuale, viene in prova della fatta asserzione.

Nell' epoca della veneta repubblica aveasi cura soltanto di stabilire con sicurezza l'appartenenza d'un figlio al luogo pio, acciò non nascessero sostituzioni o defraudi a danno della sua amministrazione in caso di morte del bambino, trattandosi specialmente che i figli di esso, e gli allevatori godevano privilegi speciali (1).

Infatti prima che fosse introdotto l' uso di dare i bambini ad allattamento in campagna, non si contrassegnavano in alcuna maniera, e fu soltanto dopo presa la determinazione di distinguerli che venne posta in pratica la barbara usanza di imprimere loro sotto la pianta del piede, ovvero al braccio destro, con ferro arroventato la lettera *P*, indicante *Pietà*, cioè il nome del luogo pio, quasi antitesi derisoria del crudo tormento che spietatamente arrecavasi a que'teneri bimbi, alcuno de' quali restava spento fra le angosce ridestate dall' atrocità del dolore.

Soltanto alla metà del passato secolo, non perchè rimanesse scossa l' umanità de' provveditori al luogo pio, venne sospeso, od almeno trascurato, questo sistema infernale, ma perchè erasi riconosciuto inefficace, cancellandosi col tempo la marca; ed al cadere del secolo scorso si è creduto portarvi una sostitu-

(1) Si veda *il Proclama degli Illus. ed Eccell. Signori deputati alla* regolazione *del pio Ospitale di S. M. della Pietà di Venezia*, 1791; ed il *Privilegio de' figliuoli del pio Ospitale della Pietà di Venezia.*

zione, che chiamavasi *facile, blanda* ed *innocente*, la quale consisteva in una specie del così detto *tattuamento*, cioè nel fare la marca, invece che col fuoco, con istrumento apposito, il quale in un sol colpo pungeva in più punti la cute e faceva penetrare nella puntura una sostanza colorante la quale lasciava un segno indelebile esprimente la lettera *P*.

Col cominciare del secolo presente andò sempre più in disuso il sistema di porre l' indicata marca ai figli della pia casa, e dacchè vedevasi riescire ancor essa nociva alla salute de' bambini lattanti, si determinò farla in età più avanzata.

Sotto l' italico governo si preferì la pratica ben più umana, tale da non lasciar segno indelebile sulla cute del bambino, qual è il cordone al collo con fermaglio fisso di piombo.

Avendosi però riconosciuto che col crescere del bambino era la nutrice in necessità di togliere ad esso un tale cordone dal collo, onde impedirne lo strozzamento, e che di conseguenza al momento della sua restituzione al pio luogo, egli mancava del segnale, per la qual cosa, in forza delle discipline allora vigenti, veniva intercluso il di lui ritorno nella pia casa, la Congregazione di carità divisava di riattivare le antiche pratiche della marca indelebile fatta coll' uno o coll' altro degli indicati due mezzi.

Fortunatamente prima di determinarsi a ciò fare, era nel 1817, si desiderò sentire il parere di una medica commissione, e pare che questa consigliasse la continuazione dell' uso in corso, per la mancanza di mezzo migliore.

Nel 1824 l' assai benemerito e sagace deputato dell' ospitale della Pietà conte Gio. Batt. Venier assoggettava all' eccelso Governo alcune sue interessanti riflessioni su tale argomento, proponendo, come fece anche De Gerando, la sostituzione dell' orecchino, quale mezzo più sicuro di mantenere l' identità personale de' bambini. Una tale sostituzione però non piacque all' eccelso Governo, escludendosi in massima dal medesimo ogni segno permanente visibile. Si richiamò quindi la direzione dell' Istituto a continuare la pratica del cordone al collo, consigliando di migliorarla quanto fosse possibile; e nel 1826 venne all' uopo raccolta una nuova Commissione, gli studj della quale non m'è noto qual esito avessero.

Quando, nel 1835, affidavasi al dott. Angelo Duse la direzione dell' Istituto degli esposti, l'uso del cordone al collo veniva affatto dimesso, ed il regolamento attivato nell' anno susseguente non fa di tale pratica il più piccolo cenno, nè

quando io assunsi, nel gennaio 1838, il disimpegno delle mansioni di medico della pia casa, trovai che fosse in attività.

Nel 1835 erasi pure l' I. R. Governo occupato di tale argomento, ed avea consultato anche quello di Lombardia, ma sembra che andassero senza effetto i risultamenti delle fatte indagini.

Al cominciare del 1844, tornò tuttavia in campo la trattazione di esso, e veniva di nuovo sentito l' I. R. Governo di Milano, il quale rispondeva col trasmettere i pareri delle direzioni de' singoli Istituti degli esposti di Lombardia e di quella Congregazione centrale.

Tali pareri volle l' eccelso Governo veneto venissero presi in considerazione dal direttore dell' Istituto degli esposti di Venezia dott. Duse, il quale rispose all' incarico nel 1845, con una scrittura di 4 pagine, intitolata: *Intorno alla identificazione degli esposti.* In questa riconosce egli l' importanza di cercare un modo valevole ad assicurare l' identità personale degli esposti, ma muovesi contro l' uso del cordone al collo, pure da molti celebrato come mezzo migliore, ed anche contro tutti gli altri mezzi proposti dalle direzioni lombarde, suggerendo invece la ricerca di un inchiostro indelebile, per iscrivere sulla cute del bambino, inchiostro tale da poter venire cancellato soltanto con particolare reagente che resterebbe fra' secreti della direzione onde essa sola avesse a valersene all' occorrenza.

Venne dall' Autorità superiore trasmessa copia della scrittura del dott. Duse ad ogni direzione degli esposti delle provincie venete, chiamando ciascuna ad esternare la propria opinione, e si ebbero infatti differenti pareri, ma a nulla valsero, dacchè rimasero dimenticati fra la polvere degli archivi. Parlerò di tali pareri nella seconda parte della presente memoria.

Quando nel 1849 mi venne affidata la direzione dell' Istituto degli esposti in sostituzione al dott. Duse, non mancai di riattivare l'uso, interamente obbliato, di apporre al collo de' bambini un cordone con fermaglio metallico, sostituendo al piombo lo stagno e facendo imprimere da un lato di esso l' immagine della B. V. della Pietà, all' oggetto di destar divozione, ed al lato opposto, oltre una lettera esprimente l' anno, il numero di ruota proprio del bambino.

A nulla però valsero le prescrizioni e le raccomandazioni fatte ai parrochi ed agli allevatori, perchè si mantenesse al collo un tale cordone; esso anche fra noi, come in ogni altro paese, di rado si conserva intatto al collo de'bambini, giacchè quelli ai quali ne venne affidata la sorveglianza poco si curano di sod-

disfare agli obblighi loro. L'esperienza di 11 anni mi persuase esser molto difficile raggiungere un tale scopo se non si attivano provvedimenti semplici bensì, ma energici assai, venendo in ciò sorretti dal braccio governativo.

L'argomento è di troppo rilievo, e non può essere lasciato ancora in non cale. Lo stato che assunse l'impegno di tutelare in faccia alla società i trovatelli e di sostenerne i diritti, ha il sacro dovere di adoperare tutti i mezzi capaci di garantirne indubitamente, in ogni caso, l'identità personale, all'oggetto di evitare le ben gravi conseguenze di una sostituzione.

E che ben gravi anzi funeste possano essere tali conseguenze, se non bastassero a dimostrarlo dei casi pratici, facile sarebbe indicarne serie ben lunga di probabili.

Chi non imagina l'angoscia, la disperazione di un genitore, il quale si reca al luogo pio sicuro di riavere la sua creatura, e ne trova invece sostituita altra che per dati sicuri non può riconoscere come propria? — Chi non valuta la sventura di un figlio pel quale si fossero perduti quegli indizj sicuri che potrebbero legittimarlo in faccia alla società e costituirlo unico erede di una pingue sostanza patrimoniale?

Ma qui interessa prima d'ogni altra cosa conoscere che la perdita, lo scambio o la soppressione de'segni; i quali stabiliscono gli accennati indizj, e la sostituzione di un illegittimo ad altro, o di un illegittimo ad un figlio legittimo e viceversa, possono avvenire per innocente motivo o per dolosa cagione.

Gli innocenti motivi possono essere:

1.° Accidentale scambio di segnali conseguente a poca attenzione in chi accoglie il bambino alla ruota.

2.° Accidentale scambio fra balie, al momento che i bambini si consegnano in allattamento alla campagna.

3.° Pura condiscendenza fra due balie, le quali per soddisfare ad un sentimento di simpatia credono lecito, per ignoranza, potersi accomodare scambiando fra esse il bambino ricevuto dalla pia casa.

Le cagioni dolose possono aver origine:

1.° Per iscambio fatto da quelle femmine che vengono con fedi parrocchiali, a prendere bambini per conto delle balie che li ricercano, all'oggetto di consegnare l'uno piuttostochè l'altro, a chi loro promise compenso maggiore.

2.° Per dolosa frode dell'allevatore verso l'Istituto sostituendo un bambino proprio, se coetaneo al trovatello defunto, allo scopo di seguitare a percepire la dozzina e riscuotere i premj a tempo opportuno; oppure:

3.° Per industria di sentimento, facendo la sostituzione col solo scopo di togliersi dal pericolo di restituirlo, poichè avendogli preso maggior affetto, specialmente dopo la perdita del proprio figlio, tenta assicurarsi almeno il possedimento del figlio di elezione.

4.° Per effetto di altrui maliziosa influenza, e per ingorda sete di guadagno nell'allevatore, il quale può venire spinto a permettere ad ignoti una sostituzione diretta a qualche delittuosa trama.

Sia innocente o dolosa la sostituzione di un esposto ad altro, o di altro individuo ad un esposto, gli effetti di essa sono sempre contro giustizia e dannosi all'uno od all' altro degli interessati; la legge quindi nel provvedervi deve farlo efficacemente, tanto per non cadere in un' ommissione, la quale potrebbe avere conseguenze dannose, quanto per prevenire un delitto, o per discoprirlo se commesso e punirlo.

Ciò facendo soddisfa al sacro dovere di tutelare l'interesse del trovatello che altrimenti sarebbe in pericolo di vedere cangiata la sua posizione sociale, ed a quello del luogo pio che lo accolse, potendo venire indennizzato delle spese sostenute; e tranquilla in pari tempo l' animo di chi ha diritto di avere prove convincenti che il figlio, il quale egli riceve dalla pia casa, è quello stesso ad essa consegnato nella di lui infanzia.

Un incarico di tanto rilievo e così geloso, qual è quello di guarantire lo stato civile de' figli abbandonati, venne affidato al bujo delle direzioni de' singoli Istituti, in modo puramente fiduciario e senza emettere quelle positive provvidenze che avrebbero dovuto essere conseguenza di ben ponderate discussioni, all' oggetto di stabilire colla pratica del passato e di riconoscere coll' occhio della esperienza, sorretto da una previdente sagacia, quanto l' umana malizia può lavorare sopra una tela che offre ampia materia a svariati tessuti d' inganno.

Come può di conseguenza il potere giudiziario aver appoggio nelle sue deduzioni, ne' suoi giudizj, ove l' amministrazione pubblica non ha ancora stabilito con sicurezza le basi sulle quali il giudizio deve essere unicamente appogpoggiato, basi che possono venire costituite soltanto dagli elementi risguardanti la storia dell' individuo che fosse per formare il soggetto della questione?

Nei libri di giurisprudenza e nei codici delle leggi non mi è noto trovarsi parola che illumini sul modo di riconoscere e di identificare un figlio abbandonato il quale potesse essere stato con altri confuso. Ciò mostrerebbe non già essere sfuggito alla mente del legislatore questo punto giuridico della più alta

importanza, ma forse piuttosto aversi rilevato molto difficile disegnare e comprendere in norme generali tutti i casi e tutte le circostanze relative ad un riconoscimento di tale specie, e che i tempi, i luoghi, gli accidenti, le molteplici combinazioni sociali che possono aver attinenza coi sistemi morale e fisico dell'uomo, sieno in sostanza le uniche fonti di quel lume, pure stentato e confuso, il quale potrebbe rischiarare quest'atto dell'umana sagacità, della politica scienza.

E forse per tale motivo nemmeno i codici di punitiva giustizia applicano pene speciali, e di speciale misura contro gli autori di sostituzioni d'infanti, e neppure contemplasi in quali misure stare dovrebbe la rifusione de'danni nel caso venisse reclamata dagli interessati, quando essi potessero stabilire giuridicamente la sussistenza del fatto.

Il codice dei delitti e delle pene del governo Italico (§ 1.° Crimine e delitti verso l'infante), dice solo con troppa indulgenza: *I colpevoli di ratto, di occultazione o di soppressione di un infante, di sostituzione di un infante ad altro, o di parto supposto, saranno puniti con reclusione.* Ora per la punizione di tale delitto si diporterebbero i tribunali a seconda dei casi e lo riferirebbero ai titoli truffa, falsa testimonianza, e ad altri affini.

Riconosciuto pertanto avere bisogno di maggiori schiarimenti un tal punto della scienza legislativa, è d'uopo tentare di offrirli nei modi più convenienti alle odierne esigenze sociali. Per raggiungere però una meta di tanto interesse è mestieri conoscere da prima tutti quegli elementi che possono soli costituire le solide basi su cui stabilire alcuna norma per ben riuscirvi.

Ecco il primo fra i quesiti ai quali è d'uopo rispondere.

In quante maniere può avvenire l'abbandono di un bambino?

a) Può esserne fatta esposizione sulle pubbliche vie od altrove; una tale maniera di abbandono è però quasi sconosciuta fra noi.

b) Può essere presentato, come è d'uso nelle nostre provincie, alla ruota delle rispettive città, ovvero agli ospizj secondarj a ciò destinati in alcuni paesi di provincia, i quali accolgono temporaneamente e poi trasmettono i bambini all'Istituto centrale.

d) Può infine venire fatta la presentazione del bambino all'ufficio a mezzo di persona nota od ignota, il qual modo viene tenuto molto di rado dai privati, ma si pratica dagli ospitali con ispeciale accompagnatoria, dalla polizia o da altri uffizj e dai parrochi d'altri paesi.

Il fanciullo abbandonato può essere legittimo od illegittimo.

- Legittimo
  - con fedi di paternità,
  - senza fedi
    - con segnale,
    - senza segnale.
- Illegittimo
  - di madre conosciuta
    - con fede di nascita,
    - senza fedi di nascita
      - con segnale,
      - senza segnale,
  - di madre sconosciuta
    - con fede di battesimo
    - senza fede di battesimo
      - con segnale,
      - senza segnale.

Il fanciullo abbandonato, sia o no munito di segnale, può in alcuni casi essere distinto da marche particolari in qualche parte del corpo, naturali od artificiali, di apparenza indelebile ovvero delebile.

Oltre la nota di tali marche, può nel segnale e nelle fedi che accompagnano il bambino essere aggiunta speciale raccomandazione.

Gli indicati modi di abbandono mettono facilmente sott' occhio al legislatore alcune circostanze, dalle quali può dedursi l' apparente grado di premura che mostrarono i genitori onde fosse assicurata l' identità personale del bambino da essi affidato alla causa pia, il vario grado di particolare interesse che sotto tale aspetto deve prendere la direzione, e così pure il differente grado di facilità che può aver essa nel soddisfare pienamente al proprio mandato.

Ma tali elementi possono essi veramente impegnare la responsabilità della direzione del luogo pio? E se ciò fosse sino a qual punto può essere portata tale responsabilità?

Relativamente al grado d' interesse che può avere chi espone un fanciullo od in altro modo lo consegna al luogo pio, di più o meno prestamente ricuperarlo, è molto difficile fare conclusioni sicure. Un abbandono non è sempre premeditato e colpevole, ma spesso è necessitato da circostanze imperiose; e quand' anche il bambino mancasse di segnali non potrebbe dedursi per questo che i genitori od i parenti avessero rinunziato al diritto di riaverlo.

La legge quindi, che pur deve sempre partire da un principio generale, è d' uopo all' atto pratico sia applicata a seconda de' casi.

Sembra giusto pertanto doversi ammettere: che l' inchiesta fatta di un bambino da chi non presenta segnali quand' anche accusasse averli perduti, abbia minor valore di quella che viene fatta da chi ne presenta, a meno che non fossero ai segnali sostituiti altri indizj, e si dessero prove tali da poter pienamente sopperire a quelli; che il diritto d' identificazione in chi ricerca il restituimento di un bambino sia presumibilmente di un' entità proporzionale alle precauzioni state prese per guarantire la sua identità da chi lo abbandonò; che infine chi non offre indizj sufficienti, chi non accompagnò il bambino con segnale, nè può giustificarne in altro modo e con pienezza di prove la ricerca, questo non sia atto a provare il diritto di riaverlo, nè possa esigere dalla direzione quelle prove d' identità delle quali esso stesso trascurò di munirlo.

Potrebbe anche supporsi che il modo con cui seguì l'abbandono fosse espressione del grado d'interesse, almeno momentaneo, che avessero i genitori pel loro neonato e potesse fors'anche essere indizio del grado di probabilità di restituirlo ad essi; questo però non sembra credibile che per un limitato numero di casi, giacchè spesso può in questo aver parte l' accidente, il capriccio dell' individuo al quale viene affidata l' esposizione, e l' evenienza di molte altre successive imprevedute circostanze.

Segno men dubbio dell' interessamento che hanno le madri pei bambini da esse affidati alla pia casa, è la frequenza delle ricerche che fanno relativamente al loro stato di salute, ma nemmeno questo può dirsi indizio di probabile restituzione, ma piuttosto segnale di affetto materno, di un sentimento insistente, di concepite oneste speranze, le quali pur troppo non sempre raggiungono un lieto fine.

E neppure sarebbe indizio di presumibile restituzione, oltre la qualità del segnale e l' entità sua preziosa, quella degli eleganti o numerosi indumenti che accompagnano talvolta il bambino, giacchè una madre, quando non sia all'estremo della miseria, vedendosi in necessità di allontanare forse per sempre dal suo seno il proprio figlio, provando oltre il dolore di perderlo anche il rimorso di averlo ingenerato, fa ogni sforzo, usa ogni diligenza, ogni industria, onde illudere almeno sè stessa, offrendo un obolo di affetto materno al frutto delle sue viscere.

In quanto alla responsabilità che va ad assumere una direzione dal momento che inscrisse un bambino ne'suoi registri sembra rispondere abbastanza chiaro la legge.

La direzione dell' Istituto venne dichiarata tutrice legale de'figli che ad essa vengono consegnati.

Un tutore assume per legge tutte le responsabilità alla tutela inerenti come dal § 264 del Codice civile; e questo a senso del § 265, avviene anche per lo stesso tribunale tutorio.

La responsabilità quindi per un Istituto incomincia, come si è detto, dal momento in cui i bambini vengono accettati nella pia casa.

Condizione prima della tutela essendo *la cura della persona de' tutelati* (§ 188, Cod. civ. aus.), ne consegue che ogni ommissione su tal punto di primaria essenzialità, costituisca un fatto più o meno grave secondo che è accidentale, figlio di trascuranza, o doloso, e secondo che fu messa più o meno in pericolo per un bambino la sua identità, o sia giunto all' apice della gravezza per l' avvenuta perdita di essa.

Equivalendo una tanta perdita all' uccisione del tutelato rispetto ai propri interessi materiali e morali ed in faccia agli interessi di quelli che possono sopra di esso vantare dei diritti, e per esso nutrire delle speranze, ne avviene che tale uccisione, riguardo alla persona, sia quasi superiore in gravezza all' omicidio, giacchè se questo tronca nell' individuo la fonte de' vitali suoi godimenti, tronca anche quella delle sue sofferenze, mentre l' altra lascia vivere materialmente, ma apre la via a patimenti per tutta la vita.

Se pel tenore del § 265 del Codice civile, lo stesso tribunale tutorio che con pregiudizio di un minore ha trascurato di soddisfare alle proprie incombenze, è di ciò responsabile e viene obbligato a risarcirne il danno, non meno debbono esserlo le direzioni, le quali pel titolo medesimo possono venire chiamate dagli aventi diritto e dal giudice a tale risarcimento.

Ma ciò riguarda la tutela ordinaria, cioè un fatto di negligenza relativa ad interessi che possono dirsi di secondario valore, di confronto a quelli che riflettono sopra una circostanza che fa perdere ad un individuo nientemeno che il titolo ed il modo di far valere in faccia alla legge i diritti propri, e che può trascinarlo in un mare di disastri ai quali non parea destinato.

Io lascio, a chi tratta ex professo la scienza legislativa, valutare le circostanze, discutere colla profondità voluta e decidere sopra argomento che reclama tutta la sagacia giuridica, ed i più serii riflessi della politica amministrativa e della punitiva giustizia.

Trovo qui però di avvertire come una sostituzione accidentale o dolosa pos-

sa avvenire anche prima che il bambino sia consegnato alla ruota, e come il legislatore possa, sopra tale circostanza, sempre avvolta nel mistero, difficilmente trovare a che rispondere quando non sia posto ad esso fra le mani almeno un filo dell' intricata matassa.

Il legislatore di conseguenza non può avere presente tale punto giuridico, se non per quanto esso potesse riflettere sulla colpabilità di trascuranza che fosse per attribuirsi ad un Istituto, per non avere tenuto conto di tutte le circostanze riferibili all' atto di consegna e di ricevimento.

Altra domanda quindi non meno interessante dell' argomento, sostituzioni d' infanti :

Come è possibile guarantire ad un Istituto l' incolpabilità, in consimili casi, quando fosse malignamente accusato di non aver adempiuto agli obblighi propri?

Ciò può avvenire soltanto coll' attivare un insieme di discipline capaci di stabilire una fondata presunzione che la identità personale degli esposti sia guarantita, ed una assicurazione incontrastabile che sieno scrupolosamente osservate tali discipline, tanto da parte della direzione che controlla, quanto degli incaricati che eseguiscono i suoi ordini.

Fino ad ora tutto procedendo fiduciariamente senza le dovute garanzie, avvalorate da una controlleria superiore e dietro un ben ponderato sistema, non si può certamente chiamare sicuro il mantenimento dell' identità personale di un trovatello, e quantunque in pratica appariscono molto rari i casi che possono richiamare su così serio argomento l' attenzione della legge, tuttavia è d' uopo parlare con schiettezza, le sostituzioni, per lo meno non dolose, possono essere più frequenti di quello comunemente si pensa. Ed in ogni modo il legislatore deve provvedre con generali disposizioni onde il disordine non avvenga.

Una direzione può, quando entrasse in un dubbio, facilmente cavarsi d'impaccio nel rispondere a chi fa ricerca del proprio infante, facendolo in modo tale da far tacere la parte interessata, non già sempre la coscienza di chi risponde alla fatta domanda, senza mettere in chi riceve la risposta, quella persuasione che sola può rendere un animo tranquillo. Pur troppo però non sempre guida la coscienza in simili fatti, e molte circostanze possono influire nello svisarli anche indipendentemente da mala volontà.

Quando io mi penso aver veduto scritto nei registri di consegna di un Istituto degli esposti essersi fatte parecchie consegne di figli ad ignoti, e quindi senza quell' intervento del tutelare giudizio, che dalla legge viene prescritto, io non so

quali più efficaci argomenti addurre in prova dell'indispensabilità che una energica controlleria venga attivata e seriamente mantenuta da un' autorità superiore.

Dopo avere ciò manifestato colla franchezza reclamata dalla somma importanza dell' argomento, passo ad indicare su quali basi possa stabilirsi la presunzione giuridica dell' identità personale di un figlio abbandonato, ed a fare l' analisi critica de' mezzi finora usati o che potrebbero usarsi per guarantirla.

PARTE SECONDA.

La presunzione giuridica del mantenimento dell' identità personale di un figlio abbandonato può venire soltanto costituita dall' insieme delle discipline tenute in proposito da una Direzione, e dai certificati relativi, ossia dal processso di abbandono di un individuo cominciando dal momento del suo ingresso nell' Istituto e progredendo fino all' atto di consegna a chi ne fa inchiesta; ed il grado maggiore o minore di tale presunzione può stare soltanto nella qualità delle discipline stesse e nel maggiore o minor numero di prove che possono venir offerte dall' Istituto medesimo, di mantenere la loro più scrupolosa osservanza, e nella sicurezza che tale osservanza venga nel debito modo controllata anche per parte di un' autorità superiore.

In passato, come si è detto, curavasi soltanto poter stabilire con sicurezza l' appartenenza di un esposto ad un dato Istituto, onde egli non avesse ad essere dolosamente sostituito in caso di morte da un figlio legittimo, con danno del luogo pio. Era quindi bastante, per ottenere l'intento, una marca cutanea indelebile generale, uniforme, come si usava imprimere.

Non serviva però questa a stabilire per conto alcuno, nemmeno presuntivamente, l' identità personale, giacchè due bambini del medesimo sesso accolti la notte stessa, avrebbero potuto essere facilmente scambiati l' uno coll' altro, tanto più che a quell' epoca poco usavasi accompagnare il fanciullo alla ruota con distinto segnale, e che i registri di accoglimento erano tenuti da femmine, le quali non notavano sempre colla dovuta esattezza quelle marche individuali, quelle particolari circostanze, che avrebbero potuto recar lume nel bujo dell' incertezza.

Il principio di stabilire con sicurezza quanto potesse servire all' identificazione di un esposto, nell' interesse di esso e de' genitori che ne ricercassero la

restituzione, rimase quindi, come abbiamo veduto, un pensiero quasi del tutto secondario, e ne avvenne di conseguenza che al sommo imperfetta si mantenne sempre, per parte degli Istituti degli esposti, l' indicazione e la scelta de'mezzi, i quali avrebbero potuto far risalire, se non con sicurezza, almeno con fondata presunzione, l' identità personale di un trovatello.

Quanto trovasi registrato su tale proposito nel Regolamento disciplinare economico per l' Istituto degli esposti di Venezia, attivato per superiore decreto l' anno 1836, onde servisse anche di norma agli Istituti delle provincie, è ben lungi dall' essere soddisfacente.

Le prescrizioni che vengono fatte nei capitoli IX e X del Regolamento suddetto, consistono in pure modalità, utili bensì ma tali, per confessione dello stesso dott. Duse (Rapporto 12 febb. 1845: *Intorno l' identificazione degli esposti)*, estensore di esso Regolamento, da non poter guarentire in faccia *alla legge* (specialmente fuori dell' Istituto) *ed in qualunque caso, la identificazione dell' esposto, poichè una tale guaranzia*, soggiunge egli, *sembra non potersi ottenere che a mezzo della marca indelebile.*

Confessa anche il dott. Bufini, nel suo bel lavoro, *intorno all' ospizio dei trovatelli di Milano*, che quantunque venga usata ogni diligenza onde soddisfare alle discipline acconce a serbare l' identità personale degli individui ricovrati negli Istituti, de' quali vuo' farsi ricognizione onde restituirli ai loro genitori, tuttavia *molte e spesso prontissime, nè facili ad avvisarsi sono le cagioni, che possono condurre in errore.*

Lungamente ho meditato, egli scrive, *per trovar modo semplice e sicuramente abile a guarentire l' identità de' bambini fuori dell' ospizio, e tale da togliere almeno la possibilità di errori senza colpa, quasi persuaso non esservi rimedio alla frode.*

Segnare indelebilmente, aggiunge egli, *sulla pelle de' bimbi in parte nascosta, il numero d' ordine dell' Istituto, sarebbe spediente sicuro. Ma i mezzi sono dolorosi e non facili a compiersi. D' altra parte è lecito all' Istituto segnare così quelle creature incolpabili di loro esposizione?* Vorrebbe piuttosto si facesse uso del piccolo orecchino che portasse scolpito il numero d' ordine e l' anno, così fermato che non si potesse levare che tagliandolo.

Frattanto, conchiude, *l' ospizio raccomanda alle nutrici di conservare al collo il cordone colla medaglia e non potrebbe di più.*

Una tale raccomandazione vien fatta anche dalla attuale direzione dell' Isti-

tuto degli esposti di Venezia che si vale del mezzo stesso, ma con quell' esito che si è accennato più sopra.

Se pertanto così gravi difficoltà s' incontrano nell' applicazione di questo e di altri mezzi fino ad ora all' uopo proposti, se ne ricerchi la cagione e con accurata analisi si considerino le obbiezioni ad essi promosse, cercando fino a qual punto può esser sperabile di raggiungere col loro uso la meta desiderata, ovvero, se sia possibile, sostituirne altri di più sicura ed opportuna efficacia.

I mezzi finora suggeriti e le discipline attivate o da attivarsi in proposito sono riferibili a due tempi e casi diversi, quantunque unico sia il principio ed il fine di loro applicazione.

Caso 1.° Si vuo' impedire che gli scambi succedano nell'Istituto, al momento in cui vengono accolti i bambini, sia per trascuranza di chi li riceve alla ruota od in altro modo, ovvero per incuria delle balie alle quali vengono affidati per l' allattamento entro il recinto del riparto.

Caso 2.° Si vuo'guarantire il bambino, quando esce dall'Istituto per la campagna, in maniera che non possano accadere scambi, o sostituzioni per trascuranza o per mala fede di quelli ai quali si accordano gli esposti a baliatico esterno, sieno gli stessi allevatori, ovvero quelle femmine che di consueto li ricevono dalla direzione per conto degli allevatori stessi.

La serie delle presunzioni legali valevoli ad assicurare nel caso primo, non essere stata possibile le permuta di un bambino coll' altro, può ridursi ai fatti seguenti:

a) Al giorno ed all' ora del ricevimento;

b) al modo di ricevimento, cioè se mediante la ruota, ovvero direttamente;

c) alla provenienza, cioè, al conoscere se fu mandato dall' ospitale civile, dalle case figliali della provincia, o da altri luoghi;

d) alla condizione del bambino, cioè se legittimo od illegittimo, se munito di fedi di nascita o senza di esse, se accompagnato o meno da segnali o da particolari indumenti;

e) al sesso, ed a speciali caratteristiche che può avere impresse nel corpo, cioè deformità, macchie cutanee, colore de' capelli, ed altre marche naturali od artifiziali;

f) al numero dei bambini accolti nel medesimo giorno, in ore diverse e contemporaneamente;

g) all' individuo che ne fece ricevimento;

h) alla qualità della precauzione presa onde subito assicurare al bambino accolto l' identità propria in relazione ai segnali con cui venne accompagnato in un dato giorno;

i) al tempo trascorso fra il momento in cui venne accolto e quello in cui venne munito del segnale numerico distintivo posto al collo temporaneamente, finchè siasi sostituita la consueta collana di seta portante il numero di ruota.

L' esatto riconoscimento di tali fatti rapporto ad un dato individuo, e lo scrupoloso adempimento delle precauzioni stabilite onde rilevarli, costituisce adunque il grado di maggiore o minore probabilità che non sieno avvenuti scambi di un individuo coll' altro entro le cerchia del riparto, e facilita il modo di accorgersi e di riparare al caso per qualche imprevedibile accidente lo scambio fosse avvenuto.

Quando il preposto di un Istituto di trovatelli veglia attentamente perchè al momento preciso dell' arrivo di ciascun bambino vengano fatte, in apposito registro progressivamente numerato, le annotazioni relative alle circostanze indicate, quando l' assistente direzionale ne fa esatto riscontro subito che vengano ad esso passate le schede di accoglimento, e ne fa pure diligente nota nel libro ruota; quando il direttore controlla anche esso tale operazione giornalmente, una direzione può asserire con franchezza in faccia alla legge e presentare la prova, di avere soddisfatto con coscienza all' obbligo proprio sopra tal parte importantissima di tutelare sorveglianza.

È ben certo però doversi affidare a persone diligenti, saggie e coscienziose cotanto delicate incombenze, ed ora che il riparto de' bambini lattanti venne anche fra noi affidato alle cure delle pie Suore di S. Vincenzo de' Paoli, non può cadere dubbio che abbiano a pienamente corrispondervi seguendo le norme ad esse dalla direzione prescritte. Come poi quello scambio che si cerca evitare con ogni cura entro il riparto lattanti dell' Istituto potrebbe avvenire fuori di esso in que' bambini che provengono dall'ospitale o dalle case filiali, per mancanza di esatte distinzioni e di diligenti cure nel trasporto, così sarà necessario far conoscere agli incaricati di tale mansione speciali avvertenze, ed aggiungervi raccomandazioni, accompagnate da relative norme, ond'essere anche per tal parte possibilmente sicuri. Ed essendo di solito le mammane che levano i bambini, le incaricate a trasmetterli al luogo pio, ed a munirli di segnale, sarà d' uopo perciò far presenti anche ad esse, in via riservata, quelle speciali discipline che possono assicurare l' esattezza del loro operato.

La probabilità che avvengano degli scambi sta in rapporto, oltre che colla maggiore o minore osservanza delle indicate norme, col numero degli individui che possono ogni notte venire accolti alla ruota. Nella casa degli esposti di Milano ove i bambini accolti ciascuna notte sorpassano talvolta il n.° 10, tale probabilità è ben più grande che da noi ove il maggior numero è assai di rado superiore a 5, ed ordinariamente è da 1 a 3.

Quando i sessi sono eguali, lo scambio è più probabile di quando sono distinti, allorchè giungono bambini ad un medesimo istante, e così pure quando entrassero eventualmente con vestiti e segnali eguali.

Tutte le indicate probabilità per altro spariscono coll' usare una sola avvertenza, quella di porre al collo del bambino subito entrato, come si pratica presso questo Istituto degli esposti, un borsellino segnato con numero progressivo, entro cui si pone il segnale che lo accompagna, numero corrispondente a quello della sacchetta che serve a contenere gl' indumenti de' quali era coperto.

Entra il primo bambino: chi è destinato a raccoglierlo applica tosto al suo collo il borsellino segnato col n.° 1, collocando gl' indumenti nella sacchetta portante il numero corrispondente; ne entra un secondo, altro borsellino ad altra sacchetta portanti entrambi il n.° 2, e così di seguito giorno per giorno.

Nell' Istituto degli esposti di Milano, in cui, come dissi più sopra, vi ha numero più grande di accettazioni, e quindi probabilità maggiore di scambio, si usa precauzione ancor più sicura, la quale credo opportuno introdurre anche fra noi.

Invece del borsellino si adopera un lucchetto che si apre a chiave. « Ciascun lucchetto ha una spilla segnata collo stesso numero e così conformata che
» non può applicarsi che al suo rispettivo lucchetto. L' unione di quella a que-
» sto assicura senza ispezione che ambedue portano l' egual numero. Si spo-
» glia il bambino de' suoi indumenti, se ne fa fardello, si uniscono i segnali
» e si assicurano con quella spilla, la quale una volta conficcata ne' tessuti non
» può estrarsi senza lacerazione. Finalmente le annotazioni sopra speciale do-
» cumento si compiono in ordine progressivo ed in relazione coi numeri dei
» lucchetti e delle spille. Scritti alla mattina i processi di esposizione, si dispon-
» gono per ciascun bambino i bollettoni e si applicano le medaglie al collo,
» che quelle medaglie servono a custodire l' identità fuori dell' Istituto.

Venne riconosciuto praticamente in ogni direzione delle case di esposti, che fra i mezzi, in alcune circostanze bastevoli a stabilire un' identità personale, vi ha l' ispezione degli effetti e degli indumenti di cui erano coperti gli esposti a mezzo della ruota, od altrove abbandonati.

Scrive il dott. Bufini che a Milano:

« *a*) Gli effetti de' bambini presentati all' ospizio con documenti uffiziali, » figli di genitori conosciuti, sieno naturali o legittimi, non si conservano nè vi » ha bisogno alcuno;

» *b*) se appartengono ad individui esposti sulle pubbliche strade od altrove » abbandonati si conservano sinchè gli esposti stessi rimangono sconosciuti, o » sino compiuta l' epoca di prescrizione pel delitto di pericolosa esposizione » (Codice de' delitti ecc. § 207);

» *c*) se appartengono agli esposti nei due torni di Milano e di Varese, » non si conservano quando sugli esposti stessi si riscontrassero marche par- » ticolari, deformità, ecc. di tal natura che non potessero essere sfuggite all'at- » tenzione degli espositori. Si conservano come alla lettera *b*, ne' casi in cui » vi fosse motivo di sospettare di un delitto, o di una trasgressione di polizia; » quando presso gl' indicati esposti non si rinvennero segnali di esposizione; si » conservano sinchè gli esposti stessi rimangono sconosciuti o sino al compi- » mento dell'età normale, quando, cioè, vengono emancipati dall'ospizio; si con- » servano finalmente e per soli due anni quando appartengono ad esposti che » furono accompagnati di un apposito segnale. Forse in questo caso parrebbe » soverchio il custodirli più a lungo, imperciocchè è più facile il conservare per » due anni precisa memoria del segnale e riconoscerlo, che dei pannolini. »

Ho qui trascritto quanto sopra un tal punto scrisse nella citata sua opera il dott. Bufini, giacchè sta in perfetta consonanza con quanto si pratica in questo ospizio, e negli altri delle nostre provincie.

Il caso contemplato, lettera *b*, non verificandosi fra noi, non si ha occasione di operare quanto per esso si usa a Milano, ma si farebbe lo stesso se avvenisse.

Nell' altro caso in cui mancano altri segnali di esposizione, da noi si conservano oltre l' età normale, anzi oltre la tutela, passati però gli anni trenta, si limita la conservazione a qualche brano il più caratteristico di tali pannolini, potendo darsi il caso che v' abbiano ricerche sopra qualche individuo esposto anche dopo molti anni, come la pratica ebbe ad avvertire, e così pure anche dopo seguita la sua morte per ragioni particolari d' interessati, delle quali quan-

tunque la direzione non fosse tenuta ad occuparsene, quando cessò per essa l' obbligo di tutela, tuttavia trova talvolta opportuno di farlo per servire in qualche caso a schiarimento di questioni giuridiche.

Ora passerò a considerare le presunzioni legali valevoli ad assicurare l' identità personale di un bambino abbandonato nel secondo caso sopraindicato, cioè dopo il suo collocamento a baliatico esterno.

La serie di tali presunzioni può ridursi alla seguente :

a) Carattere morale degli allevatori che ricevono a baliatico il bambino;

b) carattere conscienzioso e morale delle femmine alle quali si affidano bambini per conto di quegli allevatori che non possono recarsi essi stessi in persona al luogo pio;

c) carattere morale e grado di attitudine de' parrochi nell' adempiere premurosamente alle incombenze di proprio mandato, e di chi può sostituirli quando essi non potessero prestarsi all' uopo in qualche circostanza;

d) grado d' interesse che prendono le autorità comunali e distrettuali in tale argomento, e chi altri avrebbe dovere di sorvegliare;

e) mezzi usati dalla direzione onde assicurarsi materialmente e moralmente che il bambino non possa venire scambiato con altri.

Quanto maggiormente può assicurarsi una direzione, nel collocare un fanciullo a baliatico esterno, della buona moralità degli allevatori ai quali lo affida, e della probità e premura di chi assunse il dovere di sorvegliarlo, tanto minore presunzione deve aversi che possano nascere scambi.

Non avviene mai un collocamento se non sono muniti i ricevitori di ample attestazioni parrocchiali sopra i varii punti che interessano la sorveglianza tutelare, viste anche dalle autorità locali. Allo scadere di ogni trimestre tali attestazioni si rinnovano e vengono presentate alla direzione da chi si porta a riscuotere la dozzina, in unione al libretto rilasciato all' allevatore nel giorno della consegna del bambino, il quale libretto porta il numero di ruota, e non si fanno pagamenti di dozzine senza le dette attestazioni, concepite a seconda delle condizioni determinate nella formula a stampa.

Dopo tutto questo può chiamarsi tranquilla la direzione sopra quanto nelle dette attestazioni viene asserito? — Non sempre, pur troppo.

Per poter esserlo con sicurezza converrebbe che il parroco verificasse ocularmente l' esistenza e lo stato del bambino, il che non avviene moltissime volte, giacchè alcuni parrochi di rado si recano a domicilio o si fanno presentare gli

esposti, quando i siti, nell' invernale stagione specialmente, sono lontani, montuosi o di difficile accesso, ma appoggiano sulle asserzioni degli allevatori, e rilasciano in buona fede, non di rado, centinaja di certificati di vita, e di ben essere e buon trattamento degli esposti stessi, molti de' quali non sempre potrebbero corrispondere alla verità, sicchè tutto si riduce a compilamento di semplici formule quali si esigono dall' uffizio contabile per la realizzazione dei pagamenti delle dozzine.

La circolare governativa 3 marzo 1837 n.° 5757, contiene delle sagge prescrizioni intorno ai doveri di sorveglianza de' bambini e fanciulli esposti, da farsi a mezzo dei commissarj distrettuali, delle autorità comunali e dei medici condotti.

L' osservanza di tali prescrizioni sarebbe stata certamente utile se si avesse potuto mantenere, ma l' esperienza mostrò non essere ciò stato possibile, giacchè si presentarono difficoltà imprevedute, e quindi, per quanto mi è noto, non venne mai messa in attività, o se lo fu venne ben presto lasciata andare in disuso.

Su tale argomento è d' uopo quindi prendere nuovi ben ponderati ed energici provvedimenti ed emettere nuove speciali istruzioni, delle quali parlerò altrove trattando l' argomento *della sorveglianza tutelare verso i figli abbandonati fino alla loro maggiorità.*

Ora de' mezzi materiali usati dalla direzione onde possibilmente impedire lo scambio di tali figli fuori dell' Istituto.

Il più sicuro de' mezzi, si ripete, sarebbe segnare indelebilmente in qualche parte nascosta del corpo, il numero d' ordine dell' Istituto. Ma le marche indelebili, oltrechè essere dolorose e non sempre facili a compiersi, sono proscritte dall' attuale civilizzazione. Conviene dunque ricorrere ad altri espedienti.

Ogni bambino abbandonato, oltre che nel libro della ruota, ha piantata nel registro contabile la sua partita, corrispondente all'anno ed al numero di suo accoglimento nell'Istituto. Quando egli esce per la campagna viene accompagnato da apposito libretto segnato a suo nome, e porta una collana di seta con fermaglio di stagno che non può staccarsi dal suo collo senza lacerazione. Un tale fermaglio, che rappresenta come si è detto, una piccola medaglia, tiene impresse da un lato l' immagine di M. V. della Pietà e dall' altro il numero del libro di ruota e la lettera esprimente l' anno di nascita; ed un tal numero ed una tal lettera corrispondono al numero od alle lettere segnati nel libretto rilasciato a nome del bambino dall' uffizio contabile.

Se la colanna si lasciasse al collo del bambino quanto tempo viene dalla direzione prescritto, se, come si raccomanda ai parrochi, venisse sempre riscontrato il numero del libretto con quello della colanna e fosse sorvegliata scrupolosamente la conservazione della sua integrità, non potrebbero più insorgere dubbj d'identità personale.

Ma, come fu dichiarato, nulla valgono le raccomandazioni, la conservazione del cordone non si cura, e ciò perchè difettano le prestazioni de' rev. parrochi, la ferma volontà degli ordinarj, e quella del braccio governativo.

Se però il mantenimento dell' integrità della colanna trovò sempre e trova da per tutte le provincie della Lombardia e del Veneto, tante difficoltà pratiche, vi devono essere delle cause! e se vi sono, quali son esse? come si potrebbero togliere? e se non fosse possibile di toglierle vi sarebbero mezzi più sicuri da sostituirsi?

Dalle visite da me praticate al maggior numero degli ospizj de' trovatelli del regno Lombardo-Veneto e dalla lettura delle relazioni innalzate su tale argomento, nel 1845, dalle direzioni di essi, agli ii. rr. Governi di Milano e di Venezia, potei riconoscere:

a) che in ogni Istituto venne escluso per unanime consenso, qual mezzo materiale di riconoscere l' identità personale di un trovatello, l' uso di marche artificiali permanenti sulla superficie cutanea;

b) che in ogni Istituto è prescritto di notare, e si notano con maggiore o minor esattezza, le marche caratteristiche naturali che possono trovarsi nel corpo del bambino;

c) che in alcuni pii Istituti, quali sono quelli di Crema, Carovaggio, Malegno, Pavia, Viadene e Morbegno non si adopera alcun mezzo materiale, bastando, secondo essi, le sole annotazioni in uso. Il direttore dell' ospitale di Morbegno opina però non essere tali annotazioni bastanti;

d) essere il cordone posto al collo alla maniera indicata, il mezzo più universalmente in uso quantunque da alcune direzioni trascurato o posto in non cale;

e) essersi dal maggior numero delle direzioni riconosciuto non riuscire di pregiudizio il detto cordone posto al collo del bambino;

f) convenire però tutti riuscir per lo più inefficace all'uopo, giacchè non viene quasi mai lasciato al collo de' bambini dai loro allevatori.

Quelle direzioni che rifiutano l' uso di tale collana l' accusano:

1. Esser troppo dispendiosa;

2. aver il difetto che se applicata troppo stretta è d' uopo toglierla, ingrossando il collo, onde impedire lo strozzamento, se troppo larga è facilmente levabile;

3. poter mettere in pericolo la vita del bambino, al caso questo passasse le mani fra il collo ed il cordone;

4. infracidirsi col tempo la seta di cui è formata, in causa del sudiciume e del latte che rece il bambino, e perciò rompersi facilmente;

5. poter nuocere la medaglia di piombo al bambino per l' assorbimento di principii saturnini fatto dalla cute di esso.

6. poter, dopo tutto, venire sostituita da altra affatto simile, in maniera che non sia possibile accorgersi dello scambio;

7. non essere possibile superare l' avversione, che tutti i contadini sentono generalmente, di lasciare al bambino da essi ricevuto, un segnale qualunque che possa farlo conoscere come esposto, amando essi meglio che sia creduto loro figlio.

La questione prima, cioè quella del dispendio, fa poco onore a chi la promosse: ogni collana, compreso il fermaglio di stagno, non costa oltre quindici soldi, fossero mille annualmente le collane da applicarsi, queste non importerebbero che fior. 150. E che vale così piccola somma in confronto della grandezza e della santità dello scopo al quale viene impiegata?

Ed il secondo difetto accusato chi non vede quanto sia facile a togliersi? Basta calcolare il proporzionale ingrossameuto del collo di un bambino in via ordinaria, nel corso di 4 anni. La grossezza del collo non eccede mai in questo periodo di tempo la circonferenza del volume della testa, sicchè l' estensione della collana può mantenersi tale da ovviare ogni pericolo che possa venire levata, ovvero che produca strozzamento al bambino.

Dopo questa epoca avendo egli imparato a pronunciare il proprio nome, ed avendo acquistate tali marche caratteristiche da essere da tutti riconosciuto, diviene, se non impossibile, almeno assai difficile il suo scambio.

Nei casi rari ed eccezionali d' ingrossamento morboso del collo, il bambino può essere ricondotto al luogo pio onde applicare ad esso nuova collana. In qualche rara urgenza potrà questa essere levata anche dall'allevatore d' accordo col parroco e colla locale deputazione del comune; ma ciò dovrà essere giustificato da una fede del parroco stesso, e la direzione dell' Istituto dovrà essere tosto avvertita di tale evenienza.

L' accusato pericolo di strozzamento per eventuale intromissione delle mani del bambino fra il cordone ed il collo, è facilmente evitabile usando l'avvertenza di fermare il cordone stesso con una cordellina od un ucchiello praticato nella camicia, ovvero in altra maniera.

È gratuita l' asserzione che s' infracidisca il cordone di seta e cada, giacchè mostrò l' esperienza resistere per molti anni quando sia ben tessuto e di buona seta colorita in chermisino. Alcuni per tale motivo vorrebbero sostituire alla seta il crine di cavallo, ma una collana di tal sorta riescirebbe rigida troppo, e potrebbe irritare la cute delicatissima del collo de' bambiui.

Che la collana di seta possa lordarsi molto al collo di un bambino, che riesca incomodo ai villici allevatori avere la briga di attendere alla sua polizia e conservazione, questo è un fatto, ma devesi escludere quello che possa infracidirsi in breve tempo in maniera da staccarsi spontaneamente.

In quanto al nocumento che si è preteso da alcuni, poter portare l' assorbimento del piombo, di cui fosse composto il fermaglio, questo non è che un infondato timore, una speciosa asserzione, la quale svanisce facilmente quando si pensi alla minima quantità affatto innocua di sostanza metallica, la quale, quando fosse, potrebbe venire assorbita. In ogni modo al piombo si sostituisca lo stagno, come io adoprai sempre nel mio stabilimento, ed ogni timore su tal punto affatto svanisce.

Lo scambio o falsificazione della collana è possibile avvenga in modo molto difficile ad accorgersi, e chi non conosce a qual grado può giungere la frode raffinata colle sue industrie?

Se però può molto la frode, non deve poter meno un' ingegnosa previdenza, coll' adoprare cautele e coll' interporre segni secreti non imaginabili, prove tali, in una parola, da avvertire almeno e dar fondamento a rilevare se, quando fosse avvenuta falsificazione nella collana, siavi anche stato lo scambio dell' individuo a cui venne dall' Istituto applicata.

La pretesa avversione in alcuni contadini, e sono ben pochi, di lasciare al collo al bambino la collana, è facilmente vincibile colla persuasione, col negar loro il bambino quando la sostenessero, colla minaccia di richiamarlo al luogo pio e di perdere la dozzina al caso che infrangessero il patto.

Quelli che pel complesso degli indicati motivi non hanno confidenza di buona riuscita nell' applicazione della collana, per assicurare il mantenimento dell' identità personale, suggeriscono altri mezzi, a loro credere, più sicuri.

Sono questi:

a) L' orecchino proposto da Venier, da Degerando, da Bufini e da altri;

b) la vaccinazione in qualche parte del corpo, differente per ogni individuo, come opinava la direzione dell' ospizio di Pavia;

c) le punteggiature microscopiche in qualche parte nascosta del corpo, mediante il così detto tattuamento, proposta dall' amministrazione dell' ospizio di Verona;

d) una marca cutanea temporaria, fatta con un inchiostro delebile all' occorrenza con chimico reagente, come era desiderio del fu direttore dell'Istituto di Venezia dott. Duse;

e) la ricerca nel corpo di qualche marca naturale distintiva; le note particolari sulla fisionomia, e persino il ritratto ripetuto due volte nel corso della tutela, come opinava il fu dott. Pezzoli ex direttore dell' ospitale di Udine.

L' orecchino, dopo la collana, è il mezzo che più d' ogni altro ebbe la simpatia del maggior numero.

Il conte Venier, che, come abbiamo veduto, fu uno de'primi a proporlo pel nostro Istituto degli esposti, ebbe l' opposizione del Governo soltanto, poichè vedeva in tal segnale una marca permanente visibile.

Una tale opposizione è l' unica stata fatta all' applicazione dell' orecchino, quantunque altre se ne potessero aggiungere; quali sono:

a) La spesa soverchia, non potendosi certo usare per esso un metallo facilmente ossidabile, come sarebbe l' ottone od il packfong proposti dal medico provinciale di Sondrio;

b) il pericolo che l' orecchino venisse strappato da qualche malvagio, onde trarne profitto quando fosse di metallo prezioso;

c) il male agli orecchi che produce in alcuni bambini la loro perforazione, per cui spesso vi ha d' uopo della cura di più giorni, locchè porterebbe imbarazzo alla direzione dell' Istituto;

d) la necessità nelle femmine di perforare entrambi gli orecchi, come è di costume, locchè ammetterebbe naturalmente doppia spesa;

e) la marca inconsueta di aver perforato almeno un orecchio ne' maschi, che loro rimarrebbe tutta la vita, e metterebbe la loro condizione a vista comune, locchè non fa la collana; lo stesso è a dirsi della forma inconsueta dell'orecchino, la quale ancor essa formerebbe una manifestazione a sfavore di chi lo portasse.

Alcune delle opposizioni accennate sono facili a togliersi, altre lo sono meno; hanno tutte però un valore relativo alla prevalenza del pregiudizio più o meno radicato in un paese relativamente ai bambini esposti, ed al grado di sorveglianza che può portarsi su di essi.

La proposta di vaccinare gli esposti in qualche parte del corpo onde assicurare la loro identità personale, venne fatta dai medici provinciali di Como dott. Berretti e da quello di Sondrio, dott. Varzi, e fu presa in considerazione dall'i. r. Delegazione di Pavia. Sembra però si facesse questa nel senso di distinguere un figlio esposto da un legittimo, e non già persona da persona, la qual cosa principalmente interessa.

Le opposizioni fatte dalla r. Delegazione di Pavia a tal mezzo, quantunque lo dichiarasse l' unico fra gl' indelebili a cui fosse permesso di ricorrere, sono le seguenti:

a) Essere impossibile che tale operazione rimanga occulta, per cui potrebbesi venire a cognizione che un individuo appartenne agli esposti;

b) essere difettosa ed incerta, poichè se l' individuo esposto fosse stato vaccinato, difficilmente avrebbe effetto la nuova vaccinazione, e poichè possibile è il caso che un bambino non senta gli effetti dell' innesto vaccino, e che quindi in esso non possa aversi il segnale stabilito; poichè, infine, potrebbe verificarsi il caso della restituzione di un figlio al luogo pio con doppio segnale di subita vaccinazione, lasciando così l' adito a dubbj sulla di lui identità.

Da tutto ciò comprendesi non essersi considerata l' applicazione di un tale mezzo, sotto l' aspetto del servigio veramente utile che avrebbe potuto prestare, per rendere più facile l' identificazione personale. Ciò avrò motivo di meglio far conoscere in seguito.

Alla proposta di usare punteggiature minutissime fatte col così detto tattuamento, non si è mossa opposizione, giacchè il rapporto dell' amministrazione degli esposti di Verona, nel quale essa si contiene, non venne da alcuno preso in esame essendo, come si è detto, rimasto cogli altri dimenticato.

Le sole opposizioni che potrebbero venir fatte sarebbero: Riuscire doloroso al bambino, e procurare allo stesso una marca indelebile che da altri discoperta manifesterebbe perpetuamente nell' individuo il carattere di esposto, locchè vuolsi evitare. In quanto al dolore che può recare una tale operazione, rispondesi non essere maggiore di quello che procura la vaccinazione. Circa alla indelebilità della marca ed al poter essere scoperta, costituirebbe questo

fatto una grave difficoltà quando fosse tale, da manifestare la condizione dell' esposto con segno impresso costantemente in un dato sito del corpo, come avveniva col marchio il quale usavasi ne' tempi andati. Quando però una tale marca ed il sito in cui trovasi, fossero soltanto a conoscenza della direzione, quando consistesse in un dato numero di punti, tali di grandezza da facilmente sfuggire allo sguardo altrui e da ammettere bisogno di lente onde ben riconoscerli, quando fosse tenuto un esatto registro cronologico in cui fosse indicato il sito ed il numero di tali macchiette, fatte ad uno e ad altro dei bambini, in relazione a determinate norme ed in corrispondenza al numero del registro, riuscirebbe facile in ogni caso accorgersi dello scambio, quando fosse avvenuto.

Non farò qui parola dell' inchiostro desiderato del dott. Duse, col quale vorrebbesi fare una marca indelebile che potesse venire cancellata a beneplacito con chimico reagente, poichè fare l'analisi d'ipotetici concepimenti sarebbe tempo sprecato, come lo sarebbe il fermarsi sopra la strana proposta di fare continue particolari note sulla fisionomia del bambino e di levarne almeno due volte il ritratto.

Dalla fatta analisi de' mezzi finora proposti per guarantire materialmente l'identità personale di un trovatello è facile riconoscere avere, ciascuno isolatamente considerato, maggiore o minore numero d'imperfezioni, nè potersi alcuno di essi considerare come tale da soddisfare per intiero allo scopo cui mirasi.

La collana sarebbe, come vedemmo, il mezzo più semplice, il più innocuo, il più facilmente applicabile, il più ben accetto dalla maggioranza quando venisse conservata almeno nei primi tre o quattro anni al collo del bambino, e quando potesse esservi maniera di accorgersi allorquando venisse scambiata o per frode falsificata.

Il direttore dell' ospitale di Udine dott. Pezzoli, proponeva, onde rilevare facilmente la falsificazione della medaglia e del cordone, di mettere in essi qualche nota, conosciuta soltanto dalla direzione, quale sarebbe ad esempio una tenue lamina metallica attortigliata in quel breve tratto di cordone che sta incassato nel corpo della medaglia.

Questo solo però non bastando, io credo esservi molti altri mezzi da adoperarsi, come, p. e.: che il cordone avesse speciale tessuto e fosse fabbricato nello stabilimento con apposita macchinetta, con dato numero di fili di seta di determinato colore, e con interposizione fra tali fili in dato sito di uno o due altri fili di fibra testile differente, distinguibile al microscopio con facilità dai pratici soltanto. Circa alla falsificazione della medaglia sarebbe facile riconoscerla

usando per essa lega metallica fatta in proporzioni note soltanto alla direzione.

Per aver poi maggiore sicurezza in caso di dubbio, che l' identità personale venne serbata mediante la collana, può aggiungersi altro sicuro mezzo di ricognizione.

È cosa facile, qualora non si trova nel corpo del bambino qualche macchia naturale cutanea o qualche altro segno permanente, produrne con artifizio alcuno che non possa muovere sospetto ed indicare il motivo per cui venne fatto. Fra questi vi ha l' innesto del bambino, oltrechè nel sito consueto per riguardo alla consuetudine, in qualche altra parte del corpo; che dovrebbe venire indicata nel registro direzionale, ovvero una segnatura fatta col tattuamento nel modo proposto dalla amministrazione della Casa degli esposti in Verona, quando l' innesto del vajuolo non avesse avuto il suo effetto. E chi infatti potrebbe dar valore ad una cicatrice d' innesto di più del consueto; ovvero chi potrebbe accorgersi dell' esistenza di due o tre punti colorati, fatti sotto al talone d'uno o dell' altro piede, o sotto un' ascella, od in altro sito? Sarebbero tali segni, quantunque visibili ad occhio nudo, facilmente creduti macchie cutanee naturali.

È però ben facile riconoscere l'importanza di serbare il segreto in tale argomento delicatissimo, per cui non dovrebbero esserne messi a parte altri oltre il chirurgo dell' Istituto e la direzione.

In tale maniera quando si riconoscesse, mantenuta intatta la collana, e quando corrispondesse al numero di essa, la marca segreta fatta nel corpo del bambino quale si fosse indicata nel registro, non potrebbero più insorgere dubbj di sostituzione, e quand' anche venisse staccata la collana per qualche accidente, si avrebbe un mezzo suppletorio di riconoscimento.

Le altre circostanze poi che accompagnano la presentazione e la storia di un esposto servirebbero di prova morale complementare per rendere maggiormente tranquillo l' animo di chi ne ha interesse.

La comparsa di alcuni morbi cutanei può fare sparire totalmente od in parte alcune macchie tanto naturali che artifiziali, ed anche l' accrescimento del corpo può spostare più o meno il sito nel quale vennero la prima volta notate.

Quando però si conosca una tale possibilità, non è più difficile determinarne il valore nei differenti casi in cui consimili evenienze potessero accadere.

Da quanto venne esposto finora, vedesi facilmente che per guarantire

l' identità personale di un trovatello sarebbe d' uopo non soltanto usare scrupolosa esattezza relativamente alle precauzioni materiali e morali che occorrono per ben assicurarla, ma più di tutto mantenere attenta sorveglianza sui figli collocati a baliatico esterno, mediante un'attiva cooperazione per parte dei rev. parrochi, degli agenti comunali e dei medici condotti.

E per meglio raggiungere l'importantissima meta, diverrebbe necessaria l'operosità di un ispettore de' trovatelli (1), come si usa in altre capitali d' Europa, il quale conscienzioso ed intelligente, recandosi ad epoche indeterminate a visitare d' improvviso a domicilio i trovatelli stessi, sarebbe solo al caso di conoscere con sicurezza se sia buono il trattamento loro prestato dagli allevatori, se successe lo stacco della collana prima del tempo prescritto, se avvenne qualche scambio fra essi, in caso affermativo, di prontamente ripararvi.

I caratteri che stabiliscono la differenza nella persona si mutano col cangiare dell' età, e tali mutazioni avvengono specialmente nell' infanzia; si alterano i lineamenti del volto, si cangia il colore de' capelli, alcune macchie cutanee spariscono, e talvolta se ne formano di nuove; sarebbe quindi d'uopo tenere dietro a tali cambianze e delle più essenziali tener nota, la qual cosa potrebbe farsi soltanto dall' ispettore nelle visite annue che praticasse. Egli solo potrebbe imprimersi nella mente le fisionomie, le quali una volta rilevate difficilmente si cancellano dalla memoria; e poi il sapersi universalmente, che la conservazione dell' identità personale viene sorvegliata, basterebbe questo soltanto ad allontanare l' idea in chi avesse per avventura concepito un tal genere di delitti.

Converrebbe poi che anche i direttori de' luoghi pii facessero visite improvvise, e lo stesso tribunale tutelare mandasse talvolta in secreto qualche suo incaricato, all' oggetto di rilevare se le cose sopra tal punto procedono colla dovuta regolarità. La sorveglianza giudiziale in tal caso avrebbe l' efficacia medesima che hanno relativamente all' azienda amministrativa, le visite improvvise di

(1) L' importanza di un ispettore de' trovatelli, che potrebbe anche soddisfare al carico di statista dell' Istituto, viene da me fatta risalire in due lavori:

1. *Sul modo col quale deve essere mantenuta la sorveglianza tutelare de' figli abbandonati e sulle norme alle quali devono attenersi coloro a cui viene affidata la visita domiciliare de' trovatelli collocati nelle campagne.*

2. *Sulle statistiche relative agli Istituti degli esposti, e sui criterii coi quali devono essere redate, per potere ricavarne sicure induzioni utili alla morale, alla economia ed all' igiene.*

cassa, e gli improvvisi rilievi sullo stato patrimoniale degli Istituti pii, fatte d' ordine governativo.

Volea qui aggiungere alquante questioni legali relative all' identità personale, insorte o che potrebbero insorgere, onde servissero di norma pratica ad ogni nuova possibile evenienza, ma queste formeranno soggetto di un' appendice al presente lavoro, il quale riconosco essersi da me trattato imperfettamente, e perciò dichiaro che, lungi da qualunque pretesa, ebbi di mira soltanto dare con esso iniziativa allo sviluppo di una questione che merita gli attenti riflessi del legislatore, e che potrà venire da altri di me più capaci, fatta soggetto di più profonda elucubrazione.

(*Letta il giorno* 16 *luglio* 1860.)

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NELLA PARTE I DI QUESTO IX VOLUME

VENEZIA - NEL PRIVIL. STABIL. DI G. ANTONELLI - 1860.

PLANTARUM SERBICARUM PEMPTAS

OSSIA

DESCRIZIONE DI CINQUE PIANTE SERBIANE

ILLUSTRATE

DAL M. E. PROF. ROBERTO DE VISIANI

Tra i paesi dell' Europa orientale, fatti segno da qualche tempo alle ricerche de' viaggiatori, la Serbia vuol essere riputata tuttora uno de' manco noti rispetto agli esseri naturali che vi si trovano. Perciocchè, sebbene in alcune opere generali, che descrissero le regioni di cui essa fa parte, sia stato dato alcun tocco più o meno esteso intorno agli stessi, pure manca ella ancora di un lavoro speciale, che tutti metodicamente gli annoveri e gli dichiari. Ciò non pertanto fra questi le piante ne sono alquanto più conosciute, come quelle, che in varii tempi furono notate, raccolte, o descritte dal Bouè nella sua *Turquie d'Europe*, Vol. I, Paris 1845; dal Viquesnel e dal Friedrichstahl, i quali le comunicarono al Grisebach che le accolse nel suo *Spicilegio rumelico;* dal Friwaldski che ne trattò nella *Gazzetta botanica o Flora di Ratisbona* pegli anni 1835 e 1836, e prima in quella collezione di scritti ungarici che s' intitola: *Evkönivei*, pel 1834; ma più ampiamente e dottamente dal Grisebach, che nel sopraddetto *Spicilegium Florae rumelicae et bythinicae*, Vol. II, Brunsv. 1843-1844, si avvisò di comprendere le piante serbe nel territorio di quella Flora.

Pure coteste piante per lo scarso lor numero e per mancare di novità fanno in quell' eccellente libro ben poca mostra, e si perdono nella moltitudine e rarità delle altre appartenenti a regioni più doviziose; locchè rende ragione del poco credito, in che il Grisebach mostrò tenere dal lato della sua Flora la Serbia, scrivendone nella prefazione dello Spicilegio: *Serbia . . . non multum promittere videtur.*

Nondimeno a temperare alcun poco la scoraggiante severità del pronostico, vuolsi por mente, che a far conoscere in tutti i loro particolari le ricchezze vegetali di un paese ancor nuovo o mal noto, non bastano le rapide e fuggitive esplorazioni di viaggiatori spesso affrettati dal tempo, sfidati dalle difficoltà, impacciati in indagini di varia sorte: e male si fa ragione della ubertà di una Flora da quel solo in ch' eglino si abbatterono, scorrazzandone l' una o l' altra parte, spesso una sola volta, od in una sola stagione, e quasi sempre posti nella impossibilità di ripetere le osservazioni fatte la prima fiata, onde appurarle ed accertarne coscienziosamente la verità.

Egli è per ciò, che una Flora, ond'essere possibilmente compiuta, ch'è quanto dire per esser tale da porgere il quadro fedele della vegetazione di un paese, e contenere quanto si attiene alla disposizione geografica delle specie, alla esatta loro nomenclatura, alla ricognizione de' caratteri costanti delle piante nuove od ambigue, esaminate in tutte l' epoche del loro sviluppo, ed in tutte le condizioni di suolo, di elevazione e di clima, alle applicazioni ed agli usi loro locali nella economia domestica, nella medicina, nelle arti, i quali usi indagati sul luogo possono dare occasione a scoperte di grandissima utilità, una tal Flora non può essere fatta che da un botanico, il quale abbia dimorato a lungo nel paese che vuol descrivere, e visitatolo in ogni verso e molte volte, ed in diverse stagioni, e salitene non sol le vette più ardue, e percorse le valli più promettenti, ma frugatane con diligenza indefessa quant' essa n' è ampia e varia la superficie.

Per le quali ragioni egli è a bramarsi che la compilazione di una Flora serbica, qual vorrebbe esser fatta, sia riservata all'egregio professore di scienze naturali in Belgrado il sig. dott. *Giuseppe Pančić*, il quale da molti anni occupato personalmente della raccolta e dello studio delle piante serbiane, e fornito delle cognizioni da ciò, ha già in pronto tal cumulo di specie e di osservazioni da potere francamente e presto por mano all' opera. Intanto egli, fino dal 1856, negli scritti della Società zoologico-botanica di Vienna pubblicò una *Enumerazione delle Fanerogame della Serbia* (*Verzeichniss der in Serbien wildwachsenden Phanerogamen: aus d. Schrift d. zool. bot. Ver. Wien.* 1856), ricca di 1806 specie, delle quali alcune del tutto nuove, ed altre distinte come varietà rimarchevoli, ed altre rare e mal note ivi trovansi chiarite e descritte.

A questo osservatore esatto e modesto piacque, ch' io pure studiassi alquante delle sue piante, fra le quali avendone io trovate alcune, che a me parvero meritevoli d' essere da tutte l'altre distinte, e per ciò particolarmente illustrate,

mi fu egli così cortese da cedermi l' onore di pubblicarle. A questa sua liberalità generosa deve la sua origine questo fascicolo di piante serbiane, le quali donate a me dal benemerito che le scoperse, m' impongono il doppio dovere di dichiararlo, e quello non meno giusto e più dolce di attestargliene la più affettuosa riconoscenza.

La quale non si potendo più nobilmente manifestare a' cultori della scienza gentile, che coll' imporre ad un nuovo genere il nome di lui che vuolsi onorare, m' è sommamente grato di poter farlo colla più segnalata delle piante favoritemi dal prof. Pančić, che perciò intitolò *Pančičia serbica*, onde col suo nome rammenti insieme ed il paese che la produce, e il valente botanico che di questo erudisce la gioventù, ne illustra le naturali ricchezze, e da cui la scienza è in diritto di attendersi tra non molto la descrizione delle altre piante non meno rare, che ad esso venne fatto di rinvenirvi.

Padova, il 1.° *giugno del* 1860.

I.

PANČIĆIA, Vis. Tab. VIII.

Sem. hort. bot. patav. 1857, p. 9.

Char. « Calyx margo obsoletus. Petala obcordato-biloba, extimis subradian-
» tibus. Fructus ovalis convexus ad commissuram retractus, stylis deflexis co-
» ronatus; carpellis cymbaeformibus quinquejugis: jugis acutis, dorsalibus ela-
» tioribus, extimis marginantibus; valleculis tri-plurivittatis; vittis plicis epi-
» carpii filiformibus interstinctis; commissura bi-plurivittata. Albumen striatum.
» Columella bipartita. Involucra polyphylla setacea. Umbellae laterales astylae. »

Spec. PANČIĆIA SERBICA, *Vis.* loc. cit.

« *Hab.* gregarie et copiose in pratis montis *Javor* circ. *Uzica* in Serbia me-
» ridionali ad altit. 2500 ped., ubi singularem plantam detexit cl. prof. doct. *Jos.*
» *Pančić*, cujus nomini novum genus dicare gaudeo. Fl. maj. jun. Fl. albi Perenn. »

Descr. Da una radice perenne fusiforme, bianca, semplice, fornita di sottilissime barbicelle, di sapore mucilagginoso dolcigno, e della grossezza di una penna di corvo, sorgono uno o più tronchi diritti, cilindrici, striati, lisci, senza alcun pelo, i quali spesso dividonsi superiormente in due o quattro rami, e talor sono indivisi. Delle foglie, che non hanno alcuna peluria, altre nascono dal collo della radice o dalla parte inferiore del tronco, e questi hanno un picciuolo lungo, alla base dilatato e guainante, una lamina a forma di cuore, con nervatura palmata e con margine ottusamente dentellato. Le successive sono sostenute da un picciuolo più corto, più dilatato e membranaceo e ravvolto più lungamente in guaina, hanno una lamina cuoriforme come le altre, ma il loro margine, invece ch'essere semplicemente dentato, è profondamente diviso in frastagli lineari più o meno stretti. Le superiori hanno un picciuolo ancor più breve e tutto chiuso in guaina striata, e la lamina è tutta sciolta in filamenti tenuissimi capillari, che non sono altra cosa, che le sue nervature liberatesi dal parenchima che le congiunge nelle foglie inferiori. I denti e le estremità di tutti i nervi finiscono in una punta bianca callosa. Le ombrelle di fiori poggiano solitarie ed erette sulla sommità del tronco e dei rami, e si circondano alla base, del pari che le ombrellette, d'un involucro ed involucello formati di cinque o

più foglioline filiformi ineguali, che agguagliano in lunghezza i raggi più corti. Questi sono da nove a dodici, lisci, di lunghezza disuguale, ed ognuno porta un' ombrelletta di 12 a 20 raggi cinti alla base da foglioline simili a quelle dell' ombrella principale, ma più numerose. I fiori hanno un calice marginale appena visibile; petali bianchi, cuoriformi a rovescio, e profondamente incavati in due lobi pel ripiegamento di un' appendice od *apiculo* sulla faccia del petalo, de' quali i più esterni sono un poco più grandi degli altri due; stami a filamenti distesi ed arcuati verso il pistillo, ad antere cuoriformi; stilopodio schiacciato, e stili quasi orizzontali. Le ombrelle laterali abortiscono per mancanza di stilo. Il suo frutto ha i carpelli un po' incurvi, un po' concavi, e quasi navicolari, sul dorso convessi e forniti di cinque costole, di cui le tre mezzane più rilevate ed acute, le altre meno sporgenti, meno distinte, e che vanno a formare il margine, con cui si confondono. Nelle vallette interposte alle costole, che sono alquanto piane, il numero delle vitte varia dalle due alle cinque. Queste sono immerse nel tessuto reticolato di cui componesi l' endocarpio, il quale nel frutto secco staccasi facilmente insieme colle membrane del seme dall'albume ch' è profondamente striato, scorrono in direzione rettilinea e sono articolate, ossia ciascuna di esse è composta di 18 a 25 otricelli o sacchetti giallognoli, decrescenti in grandezza verso le estremità della vitta, hanno la forma di un quadrilungo, e son divisi l' uno dall' altro da una sottil lamina di tessuto, che interrompe a distanze non sempre eguali la continuità della vitta stessa. Questi sacchetti contengono l'olio volatile proprio del frutto delle Ombrellifere. Tra le vitte scorrono leggermente rilevate altrettante pieghe filiformi dell' epicarpio, che distinguono l'una vitta dall'altra, e sembrano quasi fossero gioghi secondarii esilissimi. Nella faccia interna o commissura del frutto vi sono due o più vitte per parte ed una costola rilevata nel mezzo.

La Tav. VIII rappresenta colla fig. 1. uno de' petali esterni e maggiori ingrandito; 2. il frutto intero ingrandito; 3. un carpello ingrandito visto dal dorso; 4. lo stesso visto dalla commissura; 5. lo stesso visto in profilo; 6. la sezione orizzontale d'un carpello molto ingrandito; 7. una vallecola ingrandita 500 diametri per iscorgervi la struttura e disposizione delle vitte; 8. una sezione verticale di questa stessa vallecola ingrandita 600 diametri per far vedere il tessuto a maglie in cui annidano le vitte.

Oss. Questa Ombrellifera è assai rimarchevole non solo pel frutto, sì ancor per le foglie. Quanto al primo essa appartiene alla tribù delle Campilosperme

ed al gruppo delle Smirniee, ma non è strettamente affine ad alcuna di queste. Più singolari ed osservabili sono le foglie, delle quali le inferiori null' hanno di straordinario, ma nelle successive osservasi il progressivo scomparire del parenchima che congiunge le nervature, talchè le foglie superiori non ne presentano più alcuna traccia, e la lamina componesi di soli fili, che sono i suoi nervi nudi, ossia il solo suo scheletro spogliatosi del parenchima così nettamente e perfettamente, quanto a mala pena potrebbe ottenersi col mezzo della macerazione o d' altro più sottile artifizio.

II.

RANUNCULUS SERBICUS, Vis. Tab. IX.

in Cat. sem. h. pat. suppl. 1858.

« R. adpresse pilosulus, rhizomate crasso repente, caule erecto tereti, apice » dichotome ramoso, foliis petiolatis acute dentatis palmatisectis, radicalibus » quinquelobis, lobis bi-trifidis, caulinis ternatis, foliolis petiolatis profunde » trifidis incisisve, supremis subsessilibus tripartitis indivisisve oblongo-lanceo- » latis acuminatis, ramis subtrifloris, pedunculis elongatis unifloris teretibus, » calycibus adpressis villoso-barbatis, receptaculo glabro, carpellis semiorbicu- » latis inferne gibbis, utrinque convexis laevibus. »

Hab. in monte *Kopaonik* in Serbia. Fl. flavi. Fl. junio. Perennis.

Descr. Da un rizoma della grossezza di un pollice o poco meno, carnoso, che serpeggia orizzontalmente sotterra e vi si attacca per grosse e robuste fibre laterali, sorge un tronco alto dai 50 agli 80 cent. coperto come le foglie e i peduncoli di peli corti e distesi. Le foglie sono divise in frastagli acuminati ed acutamente incisi o dentati, ed ognuno de' loro denti finisce con una ghiandola bislunga, gialliccia nel di sotto della foglia, bianchiccia nel di sopra. Di queste foglie le inferiori sono profondamente spartite in tre divisioni ovali, delle quali la mezzana suddividesi in tre lobi minori, le laterali in due: le susseguenti sono ternate perchè ogni loro divisione è una foglietta distinta, simile nella forma alle foglie inferiori, se non se un poco più lunga e più stretta, ed ognuna di esse è sostenuta da lungo e scanalato picciuolo proprio: le superiori sono divise in tre parti lanceolate, o sono foglie indivise e di questa ultima forma, ma senza picciuolo. I picciuoli delle foglie più basse son molto lunghi,

dilatati alla base e scanalati. I peduncoli sono cilindrici e senza solcature, e portano ciascheduno un sol fiore costituito da cinque sepali bislunghi concavi ottusi membranacei, forniti di lunghi peli sul dorso, trasparenti nel margine, e distesi orizzontalmente, cioè paralleli ai petali; da cinque di questi obovati ottusi od anche intaccati all' apice, lustri e venati nella metà superiore della faccia, e nella metà inferiore resi opachi da un velamento bianchiccio, con una fossetta nettarifera nell' unghia, ch' è ricoperta da un corpicciuolo ovale carnoso; da molti stami ad antere lineari; da molti pistilli disposti a globo, il cui ovario è semirotondo, un po' schiacciato, liscio, e nell' apice si prolunga un poco lateralmente in uno stilo lanceolato-lineare, che finisce in uno stimma un po'curvo, peloso-papilloso nella parte che guarda l' asse del frutto, ed ottuso. Il ricettacolo è allungato, senza peli, e porta sopra piccoli rilievi attaccati i carpelli. Questi hanno una forma semiorbicolare, sono convessi e lisci d' ambe le parti, panciuti all' orlo inferiore, ed all' apice si prolungano in un rostro, che da una base un po' larga si assottiglia gradatamente in una punta lineare, leggermente curva alla estremità.

Oss. Questa specie è molto affine al *Ranunculus brutius* Ten., da cui pure distinguesi pe' seguenti caratteri. Le fogliette del caule in quello hanno i picciuoli parziali molto più corti ed eguali fra loro, per cui, come notò il Tenore della sua pianta, hanno l' apparenza di foglie quinate anzichè ternate: le fogliolinc e i lobi sono in esso incisi a denti spessi che mancano o sono radi nel nostro. I carpelli del *R. brutius* Ten. (Ved. fig. nostr. Tav. IX, *f. d*) sono semiovali anzichè semiorbicolari, nervosi in ambi i lati e piani (nè lisci e convessi), e si prolungano in un rostro molto più sottile alla base e più lungo, ed arricciato in punta, che non nel nostro, in cui oltre ciò il rostro è più breve del frutto, mentre nel *R. brutius*, Ten. lo eguaglia o lo supera. La radice pure è assai più grossa nel *R. serbicus*.

La Tav. IX rappresenta alla lett. *a* il petalo un po'ingrandito per osservarne il nettario; alla lett. *b* parte del peduncolo col ricettacolo, cui fu lasciato un solo carpello per mostrarne l' attacco; alla lett. *c* il carpello stesso ingrandito e posto accanto a quello del *R. brutius*, Ten., fig. *d*, per vederne di primo tratto la diversità del rostro e del corpo.

III.

CENTAUREA CHRYSOLEPIS, Vis. Tab. X.

« C. erecta, floccosa, caule sulcato, superne scabro, nudiusculo, oligocepha-
» lo, apice diviso, foliis lineari-bipinnatipartitis, inferioribus petiolatis, supe-
» rioribus sessilibus pinnati-partitis, laciniis linearibus acuminatis, margine
» serrulato-scabris, distantibus, decurrentibus, capitulis caulinis 1-2 sparsis
» subsessilibus, terminalibus subgeminis in pedunculo solitariis, amplis niti-
» dis immaculatis glaberrimis, involucri squamis citrinis adpressis lanceolato-
» acuminatis, inferioribus rigide mucronatis, dorso laevibus, margine ciliato-
» fissis, mediis ovatis supremisque oblongis appendice ciliato-fissa inermi supera-
» tis, acheniis subsericeis pappo sordide albo brevioribus. »

« *Syn.* Centaurea orientalis var. armata *Panč. verz. serb. phan.* p. 82. »

« *Hab.* in saxosis calcareis apricis montis *Oul* in circ. *Gurgusovac*, pro-
» miscue cum *Salvia officinali* L. Fl. julio. Fl. aurei. Perennis. »

Descr. Erba a radice perpendicolare perenne, fornita al collo di fibre nerastre, reliquie de'vecchi picciuoli, da cui sorge un tronco semplice scanalato angoloso, foglioso verso la base, quasi nudo e scabro superiormente, e solo all' apice diviso in due rami corti che portano un capolino di fiori per ciascheduno. Delle foglie altre sono radicali o sorgono alternativamente dalla parte più bassa del tronco, e queste sono lungamente picciuolate e due volte pennato-partite molto profondamente; le altre sono sessili, amplessicauli e molto meno divise. I frastagli delle foglie son tutti lineari acuti, interi nel margine o con una o due incisioni distanti, carenati per di sotto, e tutti scorrono colla lor base lungo la costola da cui partono, la quale alle volte presenta qualche denticello tra le divisioni più lunghe. Dei capitoli fiorali uno o due nascono lungo il tronco, lontani l' un dall' altro, alterni, e portati da corto gambo; gli ultimi nascono solitarii dalle sommità dei rami in che dividesi il tronco. Hanno essi una forma ampiamente ovata; le loro squame inferiori, che talor ricoprono anche l'apice del peduncolo, sono lanceolate, lustre, coriacee, d'un uniforme colore citrino, sono fesse nell' orlo in ciglia rare lanceolate-lineari e un po' curve, ed all' apice la squama è armata d' una punta rigida acuta e più lunga delle ciglia laterali; le successive sono bislunghe e finiscono con appendice quasi rotonda, fessa regolarmente

ed equabilmente tutto all'intorno, e senza punta nell' apice; le supreme sono ancor più strette con appendice simile ma più piccola. I fiori son gialli, a tubo lunghissimo, filiforme, un po' gonfi alla fauce, ed a lembo imbutiforme profondamente spartito in cinque linguette lineari ed eguali. Il frutto (immaturo) è un achenio sericeo-lanuginoso coronato di un pappo a setole di color bianco sudicio e di lunghezza ineguale. Le foglie, il caule ed i gambi sono sparsi qua e là di fiocchi bianchi come fossero di bambagia.

Oss. Questa bella specie che appartiene alla sezione, nelle Centauree, degli *Acrocentron*, Cass. dict. 44, p. 37 e 50, p. 253, ed alla sottosezione *Euacrocentron*, DC. frodr. VI, p. 588, è simile alla *C. orientalis*, L., la quale pure ne differisce per le squame ovate, più larghe e più corte, segnate d' una macchia oscura nel mezzo, ed a ciglia più strette, più fitte e pettinate, e tutte eguali, compreso l' ultimo e terminale di esse ch' è in tutto simile agli altri, nè finisce in punta lunga ed acuta. Se ne distingue di primo tratto per le squame d' un sol color pagliarino e lucenti.

La Tav. X rappresenta colle fig. *a*, *b*, *c*, le squame inferiori, medie e supreme dell' involucro del capitolo: colla fig. *d* una corolla.

IV.

MULGEDIUM PANČIČII, Vis. Tab. XI.

« M. glaberrimum, foliis lyrato-runcinatis dentatis subtus glaucis, lobis » lateralibus oblongo-ovatis, deflexis, terminali maximo hastato-deltoideo, cau- » linis basi auriculato-amplexicaulibus, floralibus lanceolatis linearibusve inte- » gris, basi exauriculatis, florum corymbis laxe paniculatis, acheniis linearibus » compresso-pentagonis laevibus. »

« *Syn.* Sonchus Plumieri *Panč.* in litt. non L. »

« *Hab.* in aquosis loco dicto *Bela reka* circ. *Crnareka* in Serbia meridionali. » Fl. caerulei. Fl. julio. Perennis. »

Descr. Erba affatto priva di peli e ghiandole in ogni sua parte, alta più di tre piedi, a fusto cilindrico, finamente solcato, vuoto nel mezzo, fornito di grandi e larghe foglie pennato-fesse, con lobi larghi alla base, acuti all'apice, ed acutamente sinuato-dentati nel margine, i laterali rivolti all'ingiù ed ovati e sessili, il terminale largamente triangolare, leggermente incavato alla base ch' è sostenuta

da uno stipite alato, ed è acuminato nell' apice. I picciuoli delle foglie sono alati d' ambe le parti ed abbracciano il fusto con ampie e dentellate orecchiette: i superiori sono gradatamente più corti. Le foglie fiorali sono intere, sessili, lanceolate, le superiori lineari e molto più piccole. I fiori sono disposti in corimbi, che nel loro insieme compongono una panocchia; hanno un involucro formato di due serie di foglioline lineari, le esterne poche e del doppio o del triplo più brevi delle interiori; le corolle ligulate largamente lineari e profondamente divise all'apice in 5 lobi strettissimi, pelose alla fauce, di colore azzurro; il ricettacolo scolpito a fossette e nudo. L'achenio è colonnare, compresso, d'egual diametro in tutta la sua lunghezza, non s' assottiglia in rostro distinto, ma invece all'estremità superiore si stringe improvvisamente in un brevissimo stipite, che poi all'apice si espande in un dischetto un po'concavo, contornato da un margine membranoso angustissimo e rosicchiato irregolarmente, nel di cui mezzo sorge un piccolo bitorzolo od ombelico. Nella circonferenza l'achenio presenta cinque o sei angoli, e quattro o cinque lati ineguali, cioè: un angolo più sporgente in ognuno de'due lati minori, ed uno o due, ne' due lati più larghi; i lati non presentano pieghe o rughe di sorte alcuna. Il pappo sorge dall'interno del disco sopra descritto, ed è fatto di una o due serie di peli molli, bianchi, e nella parte inferiore dentellati o pelosi.

Oss. Questa specie è molto affine al *Mulgedium Plamieri* DC. a cui riferilla il Pančić, ma se ne distingue pei caratteri degli achenii, i quali per consenso di tutti i botanici hanno valore specifico in questo genere. Or gli achenii di quello sono ellittici, piani, dal mezzo in su attenuati in un rostro, e con cinque o sei coste per ognuno dei due soli lati ch' essi presentano, i quali lati per sopra più sono aspreggiati da pieghe o rughe trasverse. Le foglie fiorali o brattee sono in quello dilatate alla base e circondano il gambo de' fiori con due orecchiette, ciocchè manca nel nostro. Ad afforzarne la differenza aggiungasi la diversità del clima, settentrionale nel primo, orientale nell' altro.

La Tav. XI rappresenta colla lett. *a* un fiorellino completo del *Mulgedium Pančićii* Vis.; *b* un pelo del pappo ingrandito; *c* un achenio col pappo in grandezza naturale; *d* un achenio ingrandito, e senza pappo per veder meglio il disco orbicolare che ne corona la sommità e il tubercolo che vi sorge nel mezzo; *e* la metà superiore di un achenio ancor più ingrandita; *f* una sezione trasversa della stessa figura *e* per veder meglio i cinque angoli dell' achenio, e la sua forma schiacciata. La Tav. XII rappresenta una delle foglie inferiori.

V.

ACER MACROPTERUM, Vis. Tab. XIII.

« A. foliis cordatis, profunde-palmato tri-quinquelobis, lobis oblongo-obo-
» vatis, basi cuneatis integris, apice inciso-subserratis acutis, racemis fructiferis
» erectis, samarae glabrae nucibus utrinque compresso-planis, alis erecto-conni-
» ventibus obovatis, apice late rotundatis, inferne supra nucem decurrentibus. »

« *Hab.* in monte *Javor* circ. *Urica* et in monte *Fastrebac* in Serbia. Fruct. jul. Flores non vidi. Arb. »

Descr. Albero a corteccia rossiccia o fosca, a rami divergenti. Le foglie sono palmatofesse, in cinque o raramente in tre lobi, ed alla base cuoriformi o più di rado troncate; sono verdi e glabre di sopra, glauche, venose, e nelle ascelle delle nervature maggiori spesso pelose al di sotto. I lobi si approfondano sino a due terzi della lamina, si ristringono gradatamente verso la base che non ha denti, e s' allargano un poco verso l' apice che ha forma ovata, ed è diviso in incisioni larghe, poco o punto dentate, ed acute. I picciuoli sono scanalati e lunghi spesso più della lamina. I fiori mancavano negli esemplari che ho potuto vedere. I frutti sono disposti in grappoli eretti o leggiermente inclinati nel solo apice e non pendenti, congiunti due a due con tutta la loro base, non hanno peli, sono ovati, schiacciati, nervosissimi, e si prolungano superiormente in un' ala assai grande, più stretta alla base e gradatamente allargantesi verso l' apice, ch'è rotondato, larghissimo, venosissimo, ed un poco intaccato nel margine.

Oss. Questa specie somiglia molto nelle foglie e nel portamento all' *Acer Pseudo-platanus*, L., ed anzi le foglie del nostro ricordano molto quella figurata a destra della figura 4829, tab. CLXIV. *Rchb. ic. fl. germ.* vol. IV dell' Acero sopraddetto. Pure mi pare di poternele separare pei racemi del frutto costantemente eretti e non penduli, per la notevole grandezza ed ampiezza delle samare e delle ale che sorpassano del doppio quelle dell'altro e circoscrivono colla loro base un forame ovale, nonchè per la particolarità, che l' ala stessa col suo margine superiore od interno si prolunga sul margine corrispondente della noce e lo percorre formandovi un' aletta membranacea rilevata e distinta, mentre nell' *A. pseudo-platanus*, L., s'arresta al principio della noce stessa, la quale perciò in quel luogo non presenta che una semplice nervatura assai stretta. È a desiderare che alcun altro possa studiare questa specie in fiore e sul vivo per confermare anche con altri caratteri quelli da me indicati.

(Letta ai 17 giugno 1860).

Pančičia Serbica Vis.

a b

d c

Ranunculus Serbicus Vis.

A. Tessé

a b c d

Centaurea chrysolepis Vis.

Venezia pr. n. M. Fontana

a b c d e f

Mulgedium Pancicii Vis.

Mulgedium Pancicii Vis.

Doct. A. Hesse d.

Acer macropterum Vis.

Dott. A. Fiesse del.

APPENDICE

ALLE MEMORIE

SULLA RISOLUZIONE NUMERICA DELLE EQUAZIONI

INSERITE NEI VOLUMI III, IV, VI, ECC.

DEL M. E. PROF. GIUSTO BELLAVITIS

1. Deggiono per certo ammirarsi quelle teorie matematiche che scoprono relazioni generalissime, cui talvolta sarebbe molto difficile verificare, tanto smisurati sono i calcoli contenuti implicitamente nei simboli adoperati, nulladimeno sembrano da preferirsi quelle teorie, che nella scienza delle quantità hanno per iscopo di trovare le incognite relazioni, le quali più o meno frequentemente occorrono nelle moltiplici applicazioni delle matematiche ; ed in ogni caso conducono a risultamenti, che possono verificarsi direttamente. Le principali questioni di questa parte più utile dell' algebra sono nella ricerca delle quantità la risoluzione delle equazioni, e nella ricerca delle funzioni l'integrazione delle equazioni differenziali. Quella fu la prima questione trattata nell' algebra, ma valse a deviare dalla strada migliore la pretesa di risolverla con mezzi affatto insufficienti ed inopportuni. Forse pel primo il Vieta riconobbe occorrere l' invenzione di una speciale operazione aritmetica per risolvere le equazioni complicate, come erano state necessarie speciali operazioni per risolvere le $ax=b$, $x^n=c$; ma le mirabili scoperte dei matematici italiani del secolo XVI aveano fatto nascere la speranza che la divisione e l' estrazione di radice potessero servire alla risoluzione delle equazioni, e così una ricerca infruttuosa distolse dal trovare la facile operazione aritmetica, che molto meglio delle formule algebriche poteva servire alla risoluzioue d' ogni equazione. Si noti, che se vi è qualche vantaggio nell' estrazione delle radici in confronto della risoluzione delle equazioni, ciò è soltanto dopo la scoperta dei logaritmi ; del resto la speciale operazione aritme-

tica è più comoda delle note formule per la risoluzione delle equazioni non solamente per quelle di 3.° o di 4.° grado, ma anche per quelle di 2.° grado, specialmente nel caso che tutti i coefficienti sieno dati in frazioni decimali. — In questa Appendice nuovamente espongo il processo di calcolo, da cui risulta nella maniera più diretta ed opportuna la dimostrazione delle proprietà fondamentali delle equazioni algebriche, ed annuncio (§ 9) il criterio già da me dimostrato per conoscere la mancanza di radici, il quale mi sembra più comodo dei molti proposti: particolarmente raccomando ai giovani studiosi il metodo del Weddle (§ 18) per fattori decimali, nel quale si possono comodamente adoperare (§ 24) i logaritmi, — quello dell' Horner (§ 27) per frazioni a parti aliquote, — i due modi con cui io adopero gli *indici* del Cauchy (§§ 50, 53, 54) e trovo le radici immaginarie delle equazioni algebriche sia per successive addizioni, sia per fattori, — e le considerazioni sugli immaginarii (§ 39) almeno per quei giovani che credono la ragione dover conservare il dominio nelle scienze matematiche: l' appendice termina secondo il solito con un elenco bibliografico e coll' indice.

2. I principii, su cui si fonda la quinta operazione aritmetica, che noi diremo *estrazione delle radici delle equazioni*, sono elementari e semplici più di quanto si sarebbe potuto immaginare, ed inoltre hanno il vantaggio di offrire direttamente dimostrazioni facilissime dei teoremi fondamentali della teoria delle equazioni; sicchè procede molto inopportunamente chi, dopo esposte le regole di quella operazione, conserva le antiche dimostrazioni di ciò che spontaneamente può dedursi dall' operazione stessa, dà regole per determinare dei confini, tra i quali stieno comprese tutte le radici, propone la sostituzione nelle funzioni derivate, espone processi particolari per trovare le radici intere, suggerisce l' uso dell' approssimazione Newtoniana quasi che essa non fosse compresa nella quinta operazione aritmetica, ecc. Di questa, come di ogni cosa spontanea a presentarsi, sarebbe difficile additare il primo scopritore: Ruffini diede il processo per calcolare il valore di un polinomio ed applicò l' operazione all'estrazione delle radici delle quantità; Budan espose l' operazione (§ 60 *e*), ma per la sola cifra 1, Horner (1819) (§ 60 *l*) diede l' operazione completa, che per qualche tempo rimase incognita sul continente.

3. L' *operazione* consiste in un processo di calcolo per dividere il primo membro della data equazione algebrica per $(x - a)$. Non si toglie alle conseguenze la loro piena generalità supponendo che l' equazione sia

$$(1) \quad Ax^4 + Bx^3 + Cx^2 + Dx + E = 0 \;,$$

e che il primo membro diviso per $x-a$ dia il quoziente $Ax^3+B_1x^2+C_2x+D_3$ ed il residuo E_4, sicchè l'equazione sia

$$(2)\quad (Ax^3+B_1x^2+C_2x+D_3)(x-a)+E_4=0 \quad .$$

Il processo stesso della divisione è il modo più comodo per calcolare il valore E_4 di $Aa^4+Ba^3+Ca^2+Da+E$ posto sotto la forma

$$(3)\quad \{[(Aa+B)a+C]a+D\}a+E=E_4 \quad ,$$

essendo

$$(4)\quad aA+B=B_1 \;,\; aB_1+C=C_2 \;,\; aC_2+D=D_3 \;,\; aD_3+E=E_4 \quad .$$

Se supponiamo che $A=1$, che $-B_1$ sia la somma delle tre radici dell'equazione $x^3+B_1x^2+C_2x+D_3$, che C_2 sia la somma dei loro prodotti a 2 a 2, e che $-D_3$ ne sia il prodotto, le (4) mostrano che analoghi significati hanno le $-B$, C, $-D$, E, rispetto alle radici della (1); così di passo in passo partendo da un' equazione di primo grado $x-h=0$ si dimostrano le espressioni dei coefficienti in funzioni *simmetriche* delle radici. — La (2) rende palese che *se* a *è una radice dell' equazione* (1), cioè se $E_4=0$, *il suo primo membro è divisibile senza residuo per* $(x-a)$ *e viceversa.* Continuando la divisione del quoziente $Ax^3+B_1x^2+C_2x+D_3$ per $(x-a)$ si ha

$$Ax^3+B_1x^2+C_2x+D_3=(Ax^2+B_2x+C_3)(x-a)+D_4$$
$$Ax^2+B_2x+C_3=(Ax+B_3)(x-a)+C_4$$
$$Ax+B_3=A(x-a)+B_4$$

che sostituite nella (2) danno

$$(5)\quad A(x-a)^4+B_4(x-a)^3+C_4(x-a)^2+D_4(x-a)+E_4=0 \;,$$

sicchè i coefficienti di questa trasformata in $(x-a)$ si ottengono col mezzo della *tabella* di calcolo

$$(6)\qquad \begin{array}{r|l} & A+B+C+D+E \\ \hline a & A+B_1+C_2+D_3+E_4 \\ & A+B_2+C_3+D_4 \\ & A+B_3+C_4 \\ & A+B_4 \end{array}$$

i cui termini sono calcolati mediante la *cifra* a colle relazioni (4) e colle altre analoghe

$$(7)\qquad \begin{array}{lll} aA+B_1=B_2 \;, & aB_2+C_2=C_3 \;, & aC_3+D_3=D_4 \;, \\ aA+B_2=B_3 \;, & aB_3+C_3=C_4 \;, & aA+B_3=B_4 \;. \end{array}$$

4. La (5) mostra che per un valore di x pochissimo differente da a il primo membro dell' equazione prende un valore quanto poco si voglia differente da E_4 ; perciò questa è una funzione continua della x , che procede senza alcuna interruzione, ne viene che: *Tra due valori della* x , *che danno al primo memero dell' equazione valori di segno opposto, esiste sempre almeno una radice dell' equazione.*

5. Considerando le serie di quantità ottenute successivamente mediante la *cifra positiva* a ,

1.ª	$A\ B\ C\ D\ E$	6.ª	$A\ B_2\ C_2\ D_3\ E_4$
2.ª	$A\ B_1\ C\ D\ E$	7.ª	$A\ B_2\ C_3\ D_3\ E_4$
3.ª	$A\ B_1\ C_2\ D\ E$	8.ª	$A\ B_2\ C_3\ D_4\ E_4$
4.ª	$A\ B_1\ C_2\ D_3\ E$	9.ª	$A\ B_3\ C_3\ D_4\ E_4$
5.ª	$A\ B_1\ C_2\ D_3\ E_4$	10.ª	$A\ B_3\ C_4\ D_4\ E_4$
		11.ª	$A\ B_4\ C_4\ D_4\ E_4$

si scorge che dalla 4.ª alla 5.ª sparirà una *variazione* di segno nel caso che E ed E_4 abbiano segni opposti, giacchè $E_4 = aD_3 + E$ avrà necessariamente lo stesso segno di D_3 : e che da ogni altra serie alla successiva o resterà invariato il numero di variazioni di segno o ne sparirà un pajo; infatti, se per esempio, B_3 D_4 abbiano lo stesso segno e C_3 $C_4 = aB_3 + C_3$ abbiano segni opposti, dalla serie 9.ª alla 10.ª spariranno due variazioni di segno. Viene da ciò l' importanza di fare attenzione al numero di variazioni di segno, che si perdono dai coefficienti dell' equazione (1) a quelli della sua trasformata (5) in $(x - a)$, giacchè il numero delle radici comprese nell' intervallo $x = 0$ $x = a$ non potrà mai superare quello della perdita delle variazioni di segno. Questa osservazione che da prima era sfuggita al Budan, gli fece creder necessario di cercare se vi fossero radici anche in quegli intervalli, nei quali non era sparita alcuna variazione. Esaminiamo più attentamente come si cangi il numero di variazioni di segno. Possiamo supporre che sieno calcolate tutte le trasformate, nelle quali qualche termine si annulla, e sieno esse distribuite procedendo sempre da una alla successiva mediante cifre positive; per fissare le idee con un esempio si abbiano successivamente i segni qui apparenti

1) + — + — +	5) + + + — —
2) + 0 + — +	6) + + + 0 —
3) + + + — +	7) + + + + —
4) + + + — 0	8) + + + + 0
	9) + + + + +

il valore 0 del secondo termine della 2) fa sparire dalla 1) alla 3) due variazioni di segno, altre due ne spariscono per le radici 4) 8), mentre il valor 0 della (6) non muta il numero delle variazioni. Quel valore che fa sparire insieme i due ultimi termini dicesi una radice doppia, ecc.; quel valore che fa sparire due variazioni di segno non riferibili all' ultimo termine dicesi un valor *critico,* similmente si hanno i valori critici doppii, che fanno sparire 4 variazioni di segno, ecc. — Il valor $x=0$ nell' equazione

$$x^8-x^5-x^3+x=0$$

è non solo *una radice* ma anche *un valor critico doppio*, poichè dalla trasformata precedente coi segni

+ — + — + — + + —
+ 0 0 — 0 — 0 + 0

alla successiva coi segni + + + — — — — + +
vi è la perdita di 5 variazioni di segno. Questo esempio fa vedere come si debba regolarsi in ogni caso: ad ogni termine nullo devono darsi due segni in guisa che nella riga superiore vi sia il massimo numero di variazioni e nella inferiore il minimo numero possibile

$$+\,{}^{-\;+}_{+\;+}\,-\,{}^{+}_{-}\,-\,{}^{+}_{-}\,+\,{}^{-}_{+}\;.$$

Sia proposta per secondo esempio la equazione $x^8+x^6-x^2=0$ scrivendone i segni così

$$+\,{}^{-}_{+}\,+\,{}^{-\;+\;-}_{+\;+\;+}\,-\,{}^{+\;-}_{-\;-}$$

ci si palesa la perdita di $7-1=6$ variazioni, esse dipendono da ciò che $x=0$ è una *radice doppia* a motivo dell' annullarsi dei due ultimi termini, ed è un *valor critico doppio* a motivo dell' annullarsi del 2.° termine fra due termini x^8 x^6 di egual segno, e dell' annullarsi di tre termini contigui tra due x^6 $-x^2$ di segni opposti. — Osservando i segni

$$+\,{}^{-\;+}_{+\;+}\,+ \quad \text{oppure} \quad +\,{}^{-\;+}_{+\;+}\,-$$

si scorge che l'annullarsi di due termini contigui porta sempre un valor critico.

6. *Teoremi Cartesio-Harriot, e Budan-Fourier.* Le cose dette precedentemente ci mostrano nella maniera più diretta ed elementare come si diminuiscono le variazioni di segno da un'equazione in x ad una sua trasformata in $(x-a)$ essendo a positiva, oppure dall'equazione in $(x-h)$ a quella in $(x-k)$ essendo $k > h$; ne risulta che: *Il numero delle variazioni perdute dall' equazione in* $(x-h)$ *alla sua trasformata in* $(x-k)$ *è uguale al numero delle radici più il doppio del numero dei valori critici compresi nell' intervallo tra* h *e* $k > h$. Questo teorema importantissimo sopra ogni altro pare che sia stato trovato dal Fourier nel 1797 (§ 60 *bk*, pag. 106, § 67) (§ 60 *ax*, pag. 16) e pubblicamente da lui insegnato nel 1801; il Budan nei §§ 39, 52 della sua opera (1807) (§ 60 *e*) non fece che sospettarlo, ma forse nella seconda edizione, e certamente nella sua memoria del 1829 (§ 60, *z*) egli lo fece conoscere; mentre pare che la prima pubblicazione del Fourier sia stata nella sua opera postuma (1831) (§ 60 *ac*) poco valendo il cenno fattone nel 1827 (§ 60 *r*). Possiamo supporre k abbastanza grande che l' equazione in $(x-k)$ non presenti alcuna variazione di segno, sia inoltre $h=0$; così risulta qual corollario del precedente teorema quello che alcuni attribuiscono al Cartesio, altri all' Harriot: *Il numero delle radici positive di un' equazione o eguaglia il numero delle sue variazioni di segno o ne è inferiore di un numero pari; le variazioni di segno dell' equazione, che si ottiene mutando* x *in* $-x$ *danno egualmente un numero eguale o superiore a quello delle radici negative della proposta equazione.* Se ne deduce una regola ancora più spedita di quella del § 5, per apprezzare i valori critici: nel primo esempio i segni $+--+$ dell' equazione $x^8-x^5-x^3+x=0$ mostrano che non vi può essere che due radici positive, mutando x in $-x$ i segni $++++-$ danno una sola radice negativa, ed essendo 8 il grado, la differenza $8-2-1=5$ mostra che $x=0$ oltre che radice è valor critico doppio. Nell' altro esempio si hanno in ambedue i casi i segni $++--$, ed $8-1-1=6$ mostra che $x=0$ oltre che radice doppia è valor critico doppio. Il teorema Cartesio-Harriot fu in vario modo dimostrato da Grunert (1827), Gauss (1828), ecc. (§§ 60, *q*, *u*), ed è singolare che niuno avesse fatto il piccolo passo da esso al teorema Budan-Fourier, cioè avesse notato che ogni radice fa perdere una variazione di segno, e che non se ne possono mai acquistare.

7. *Confine superiore a tutte le radici.* Furono date molte regole per determinare una quantità superiore a tutte le radici (§ 60, *bo*, *bx*) ma è molto inutile occuparsi di ciò, essendo evidente che sarà superiore ad ogni radice una quantità k tale che la trasformata in $(x-k)$ abbia tutti i segni uguali. Così, per esempio, ben si vede che l'equazione $x^4-Bx^3-Bx^2-Bx-B=0$ ha tutte le radici inferiori ad $a=1+B$, giacchè col mezzo di questa *cifra* a spariscono tutte le variazioni di segno fin dalla prima riga della tabella (6) (§ 3).

8. *Separazione delle radici.* Ponendo diligente attenzione alla formazione della tabella (6) si può scorgere come debba farsi la scelta della *cifra* a in guisa di avvicinarsi ognora più ai valori che fanno svanire l' ultimo termine e perciò sono radici dell' equazione, oppure che fanno svanire un altro termine e danno un valor critico; ogni calcolo di una tabella è utile in quanto che ristringe i confini dell' intervallo in cui si perdono le variazioni di segno o separa tali variazioni; così per una via diretta e sicura si giungerà sempre ad ottenere valori quanto mai si vogliano vicini sia alle radici sia ai valori critici dell' equazione, ed il numero di quelle, più il doppio del numero di questi, eguaglia il grado. Siccome però la determinazione dei valori critici non ha alcuna importanza, così, a risparmiare ricerche infruttuose, giovano criterii, che facciano distinguere i valori critici dalle paja di radici: il criterio perfetto è quello offerto dal teorema dello Sturm (1829) (§ 60, y), ma esso è troppo laborioso perchè sia opportuno adoperarlo; gli altri criterii, che indicano la mancanza di radici, sono imperfetti in questo senso, che possono mancare le radici anche in qualche intervallo, pel quale il criterio non si verifica. — Il primo criterio è quello risultante dal teorema Budan-Fourier, *se non vi è perdita di variazioni non vi sono radici*, ma vi può esser perdita di variazioni e nulladimeno mancare le radici.

9. Fra i *criterii che provano la mancanza di radici* io trovo più comodo e quasi sempre più utile quello esposto nel § 34 della mia memoria (1846) (§ 60, *bc*), il quale non esige la conoscenza di ambedue le equazioni in x ed in $(x-a)$. Per riconoscere la mancanza di radici da $x=0$ ad $x=a>0$, coi coefficienti $A\ B\ C\ D\ E\ F$ della equazione in x, e colla cifra a si formi la prima riga della solita tabella, e ciò cominciando dall' ultimo termine, che si porrà $F^{v}=0$ e procedendo indietro ai termini E^{IV}, D''', ...

$$\begin{array}{r|l} & A+B+C+D+E+F \\ \hline (8)\quad a & Z+A^{0}+B'+C''+D'''+E^{IV}\quad 0 \end{array}$$

cioè sia $E^{IV}=\frac{-F}{a}$, $D'''=\frac{E^{IV}-E}{a}$, $C''=\frac{D'''-D}{a}$, ... $Z=\frac{A^0-A}{a}$; peraltro ogni qualvolta si presenti un termine, per esempio C'', che risulterebbe di segno opposto al penultimo E^{IV}, si osservi se la differenza $D'''-D$ sia superiore (fatta astrazione dal segno) a D''', giacchè in tal caso in luogo di $D'''-D$ dee prendersi $-\frac{D^2}{4D'''}$, che diviso per a darà $C''=-\frac{D^2}{4aD'''}$. Se due termini successivi risultassero di segno opposto al penultimo E^{IV} sarebbe inutile proseguire nell' operazione, giacchè o esisterebbero realmente radici tra 0 ed a, o il criterio sarebbe insufficiente a dimostrarne la mancanza. Che se invece non si trovino mai due termini di segno opposto al penultimo E^{IV}, ed il termine Z risulti dello stesso segno di E^{IV}, ne conchiuderemo con tutta certezza che nell' intervallo tra 0 ed a non esiste alcuna radice. Nelle divisioni per a potranno porsi per comodità dei valori approssimati, purchè si abbia l' attenzione di prendere inferiori al vero valore i termini dello stesso segno del penultimo E^{IV} e superiori quelli di segno opposto. — Esempio. Si cerca se l' equazione

$$x^5-7x^4+25x^3-6600x^2+13120x-6561=0$$

abbia radici da $x=0$ ad $x=3$, ecco il calcolo

$$\begin{array}{r|l} & 1-7+25-6600+13120-6561 \\ \hline 3 & +0+1-4+13-6560+\ 2187 \quad 0 \end{array}$$

invece della differenza $2187-13120=-10933$, che riusciva superiore a 2187 si dovette prendere $-\frac{(13120)^2}{4.2187}$, e nella divisione per 3 si pose -6560, che è alcun poco superiore (s' intende sempre fatta astrazione del segno) al vero valore; invece $+13$ è alquanto inferiore a $\frac{-6560+6600}{3}$; al termine 0 possiamo dare lo stesso segno del penultimo $+2187$, e vedendo che non vi sono mai due termini contigui di segno opposto, ne dedurremo che l' equazione non ha alcuna radice tra 0 e 3.

10. *Altro esempio.* Riconoscere se l' equazione

$$2x^4+16x^3+20x^2-36x+11=0$$

abbia radici comprese tra 0 ed 1

$$\begin{array}{r|l} & 2+16+20-36+11 \\ \hline 1 & \dots.\ +10+30-11 \quad 0 \end{array}$$

siccome $-11+36=25$ risultava superiore a -11, così si dovette invece calcolare $\frac{-(36)^2}{-4.11}$, di cui è alcun poco superiore il numero $+30$, che si scrisse, ma dopo riuscendo di segno opposto al penultimo -11 anche il termine contiguo $+10$ non potè adoperarsi il criterio, quindi rimase dubbioso se nell' intervallo tra 0 ed 1 vi sieno radici; in realtà vi è un valor critico, come ora vedremo. Col mezzo della cifra $\frac{1}{2}$ separiamo in due parti l' intervallo tra 0 ed 1

$$\begin{array}{c|l} & 2+16+20-36+11 \\ \hline \frac{1}{2} & 2+17+28\tfrac{1}{2}-21\tfrac{3}{4}+\tfrac{1}{8} \\ & 2+18+37\tfrac{1}{2}-3 \\ & 2+19+47 \\ & 2+20 \end{array} \qquad \begin{array}{c|l} & 2+16+20-36+11 \\ \hline 1 & 2+18+38+2+13 \\ & 2+20+58+60 \\ & 2+22+80 \\ & 2+24 \end{array}$$

quindi tra 0 e $\frac{1}{2}$ non vi può esser radice, perchè non vi è perdita di variazioni, resta da cercare se ve ne sia tra $\frac{1}{2}$ ed 1, ed il mio criterio

$$\begin{array}{c|l} & 2+20+47-3+\tfrac{1}{8} \\ \hline \frac{1}{2} & -316-156-58+18-\tfrac{1}{4}\quad 0 \end{array}$$

(dove in luogo di $-\frac{1}{4}+3$, che è superiore a $\frac{1}{4}$ dovetti adoperare $\frac{(-3)^2}{-4.\frac{1}{4}}=9$ che diviso per $\frac{1}{2}$ dà 18, ecc.) mostra la mancanza di radici. Se si fossero adoperati i coefficienti

$$2+24+80+60+13$$

della trasformata in $(x-1)$ per cercare se manchino radici tra $x=\frac{1}{2}$ ed $x=1$, si cangerebbero alternativamente i segni, poscia per vedere se vi sieno radici tra $(-x+1)=0$, e $(-x+1)=\frac{1}{2}$ si farebbe il seguente calcolo

$$\begin{array}{c|l} & 2-24+80-60+13 \\ \hline \frac{1}{2} & +12+8-20+70-26\quad 0 \end{array}$$

e non avendo luogo il criterio (giacchè il primo termine $+12$ è di segno opposto di -26) rimarrebbe il dubbio sull' esistenza delle radici. — Scelsi a bello studio due esempii presentanti difficoltà, che ben di rado s' incontreranno, giacchè il criterio per l' assenza delle radici si adopera quando l' intervallo è più ristretto.

11. *Altri criterii.* Onde assicurarsi dell' assenza di radici da $x=0$ ad

$x=1$ il Budan (1807) calcola la trasformata in $\frac{1}{x}-1$, e se questa ha tutti i termini di ugual segno è evidente che essa non ha radici positive. Nell' esempio del § 10 questo criterio è insufficiente non solo per l'intervallo da 0 ad 1, ma anche per l' intervallo da $\frac{1}{2}$ ad 1, nel quale il mio assicura della mancanza di radici. — Il Fourier (§ 60, *ac*) suppone conosciuti gli ultimi termini delle due equazioni

$$\ldots+Gx+H=0\ ,\ \ldots+G_n(x-a)+H_n=0$$

e dimostra che se nelle due serie di coefficienti $A\ B \ldots E\ F$, $A\ B \ldots E_n\ F_n$ vi sia lo stesso numero di variazioni, e se la somma dei rapporti $H:G$, $H_n:G_n$ fatta astrazione dai segni superi a, l' equazione non ha radici da $x=0$ ad $x=a$. Nemmeno questo criterio può applicarsi all' esempio precedente, perchè $\frac{11}{36}+\frac{13}{60}$ è inferiore ad 1, e $\frac{1}{24}+\frac{13}{60}$ lo è a $\frac{1}{2}$. — Altri criterii furono dati dallo stesso Fourier (§ 60, *ac*, n.° 40), dal Lobatto (§ 60, *ax*) ecc. (§ 60).

12. Meno utili sono i criterii che indicano la presenza di valori critici senza mostrare in quali intervalli essi cadano. Il Young diede (§ 60, *ay*) una regola, che parmi si riduca alla seguente: sotto ciascun coefficiente dell' equazione si ponga il segno, che ha il suo quadrato diminuito dal prodotto dei coefficienti antecedente e seguente (nell'equazione completa ed ordinata), sicchè tanto sotto il primo quanto sotto l' ultimo termine si porrà il segno $+$, l' equazione avrà almeno tanti valori critici quant' è la metà del numero delle variazioni in quei segni. Così l' equazione

$$\begin{array}{cccccc} 9x^5 & -5x^4 & +4x^3 & -3x^2 & +6x & +F=0 \\ + & - & + & - & & + \end{array}$$

ha due valori critici (e quindi una sola radice) qualunque sia l' ultimo termine F; sotto i coefficienti si posero i segni di $5^2-9.4$, $4^2-5.3$, $3^2-4.6$; il segno di $6^2+3.F$ non muta il numero delle variazioni. (Vegg. § 60, *n*) *co'*). Non credo niente più utili i criterii dell' Olivier, del Duprè, del Faà (§ 60, *p*) *s*) *bp*) ecc.

13. Il criterio più utile per assicurare viceversa la presenza di qualche radice è il mutamento di segno dell' ultimo termine da un'equazione alla sua trasformata. Qualche volta può riuscir comodo il criterio dello Sturm (veggasi il § 36 della mia memoria del 1857).

14. *Teorema del Rolle.* Quando l' ultimo termine cangia di segno si perde una variazione, dunque perchè l' ultimo termine muti di segno due volte bisogna che nell' intervallo il penultimo termine cangi di segno od una o tre o cinque volte, ecc. Esaminando attentamente il modo con cui nella tabella (6) si formano i coefficienti della trasformata in x dell' $n.^{\text{esimo}}$ grado si trova che essi sono

$$B_n = nAa + B$$

$$C_n = \frac{n(n-1)}{1.2}Aa^2 + (n-1)Ba + C$$

$$D_n = \frac{n(n-1)(n-2)}{1.2.3}Aa^3 + \frac{(n-1)(n-2)}{1.2}Ba^2 + (n-2)Ca + D \quad \text{, ecc.}$$

sicchè il penultimo termine è espresso da

$$nAa^{n-1} + (n-1)Ba^{n-2} + (n-2)Ca^{n-3} + \text{ecc.}$$

che si dice la *derivata* della funzione $Aa^n + Ba^{n-1} + \text{ecc.}$; di qui il teorema del Rolle: *Tra due radici successive di un' equazione cade sempre un numero dispari di radici della sua derivata.* — Le equazioni derivate darebbero in ogni caso un modo sicuro per separare le radici della proposta, e quindi conoscerne il numero e la posizione; giacchè la derivata è di grado inferiore di una unità, quindi di passo in passo si giunge ad un' equazione di 1.° grado. Certamente che per separare le radici di un' equazione di 5.° grado sarebbe nojoso calcolare le radici di tutte le sue derivate, e sostituirle le une nelle altre; ma sarebbe peggio dover determinare l' equazione ai quadrati delle differenze, dedurne una quantità forse molto minore della minima fra le differenze, e poscia sostituire nella proposta una progressione di valori vicinissimi anche dove le radici sono lontanissime.

15. *Valori critici delle derivate.* La considerazione dell' equazione derivata può talvolta servir di criterio per la presenza di valori critici e conseguente mancanza di radici. Così, per esempio, data l' equazione

$$x^5 + x^4 + x^3 - 2x^2 + 2x - 1 = 0$$

la cui trasformata in $(x-1)$ è priva di variazioni di segno, applicando il criterio del § 9 all' equazione derivata

$$\begin{array}{r|rrrrrr} & 5x^4 & +4x^3 & +3x^2 & -4x & +2 & =0 \\ \hline 1 & -10 & -5 & -1 & +2 & -2 & 0 \end{array}$$

si riconosce che essa è priva di radici da 0 ad 1 , perciò la proposta

equazione ne ha una sola. Per l' equazione

$$9x^n - 6x^{n-1} + 2x^{n-2} + \text{ecc.} \quad \text{essendo} \quad \tfrac{1}{2}6^2 \leqq 9.2$$

basta considerare la derivata di secondo grado

$$9\frac{n(n-1)}{2}x^2 - 6(n-1)x + 2 = 0$$

per assicurarsi che vi è un valor critico. Veggansi i § 27 . . . 32 della mia memoria del 1857. — I valori critici potrebbero opportunamente distinguersi secondo che sono radici delle derivate prima, seconda, ecc.; i primi danno le ascisse, a cui nella curva parabolica corrispondono le ordinate positive minime o negative massime, i secondi sono le ascisse dei punti di flesso contrario, ecc.

16. *Risoluzione delle equazioni algebriche.* Il metodo più opportuno per determinare le radici di un' equazione, sia dessa di 1.°, di 2.° o di qualsiasi grado anche elevatissimo (eccettuati soltanto alcuni casi speciali) è tutto fondato sul teorema Budan-Fourier, sul processo di calcolo dato al § 3 e sulle conseguenze che nascono dal processo medesimo; questo è tanto semplice e naturale che sarebbe nojoso spiegare tutte le considerazioni che si presenteranno spontaneamente, ne indicherò le principali applicandole all' esempio

$$x^5 - 25{,}063x^4 - 17{,}156x^3 + 419{,}204x^2 + 240{,}375x - 2249{,}148 = 0 \quad .$$

Notando che vi sono tre sole variazioni di segno; cerchiamo da prima se vi sieno radici negative; mutando x in $-x$ abbiamo i coefficienti, che noi prendiamo approssimatamente in guisa peraltro di facilitare la realtà delle radici (sicchè se le troveremo immaginarie saremo certi che tali sono quelle della proposta), per far mutare il segno all' ultimo termine può sembrar opportuna la *cifra* 3 , ma questa fa sparire ambedue le variazioni, le quali si mantengono colla *cifra* 2

	−1	−25	+18	+420	−240	−2249
3	−1	−28	−66	+222	+426	−971
	−1	−31	−159	−255	−339	
2	−1	−27	−36	+348	+456	−1337
	−1	−29	−94	+160	+776	
	−1	−31	−156	−152		

ed è abbastanza evidente che esse dipendono da un valor critico; del resto col seguente calcolo

	—	—	−152	+776	−1337
1	+	+	+561	+1337	+ 0

il criterio del § 9 mostra la mancanza di radici tra 2 e 3. Passiamo alle radici positive, per le quali si scorge a colpo d' occhio l' opportunità di tentare la cifra 3, il mutare di segno dell' ultimo termine che diventa $+4{,}498$ avverte d' avere oltrepassata una radice, sicchè si potrebbe ripetere il calcolo colla cifra 2 oppure adoperare una cifra negativa, preferii determinare intanto la radice maggiore di 3:

```
   1—25,063— 17,156+419,204+240,375—2239,148
3 |1—22,063— 83,345+169,169+747,882+   4,498
  |1—19,063—140,534—252,433— 9,417
  |1—16,063—188,723—818,602
  |1—13,063—227,912
  |1—10,063

      —0,228   —81,86   — 94,2   + 4498
06″ |—0,228   —83,23   —593,6   +  936
    |—0,23    —84,6    —1101
     —0,2     —86
           8‴ |—0,86   —117,0   +    0
```

passando ai decimi, i forti termini negativi, che precedono l' ultimo, mostrano che la radice non può contenere alcun decimo, e con un poco di attenzione, rammentando che lo scopo si è di far annullare l' ultimo termine, si scorge che la cifra più opportuna è la $6'' = 0{,}06$. Nella supposizione che i coefficienti della proposta equazione sieno approssimati con possibili errori di mezza unità nelle ultime cifre, sarebbe inopportuno aggiungere degli zeri; sicchè l' ultimo termine si moltiplica per 1000 ed è 4498, il penultimo dee moltiplicarsi soltanto per 10 (giacchè la cifra $6''$ è di centesimi) ed ommettendo l'ultima decimale, che pochissimo influirebbe nei calcoli, è $-94{,}2$, i termini precedenti deggiono dividersi per 10, per 1000 ecc., per ciaschedun termine si ritiene una decimale di più di quello contiguo a dritta; così si hanno soltanto i termini $-81{,}86$ $-0{,}228$; sui quali si opera colla cifra $6''$ dicendo 6 via 8 fa 48, di cui si porta 5, 6 via 2 fa 12 e 5 17 e 6 23, scrivo 3 e porto 2, 6 via 2 12 e 2 14 e 8 22, scrivo 2, ecc.; nelle righe seguenti giova diminuire di una le decimali di ciascuna colonna;

la seconda riga si calcola dicendo 6 via 3 18 e 3 21 , porto 2 , 6 via 2 12 e 2 14 e 2 16 , scrivo 6 e porto 1 , 3 e 1 4 , che scrivo, ecc. Dividendo il penultimo termine —1101 per 10 e l' antipenultimo —86 per 100 si ottengono i termini, che servono per la terza tabella, la quale si calcola colla cifra 8‴ , cioè $-8\times0,86-110,1=-117,0$, $-8\times117+936=0$. Così si trovò la radice $x=3,06800$. Potremo ora togliere il fattore $x-3,06800$, il che oltre semplificare l' equazione ci serve di prova del fatto. Non sono mai da trascurarsi le prove, così nella prima tabella si osserverà se nella seconda colonna dal primo —25,063 all'ultimo —10,063 vi sia la differenza 3×5 ; poscia sommati i quattro numeri di questa colonna si osserverà se la somma —70,252 moltiplicata per la cifra 3 dia la differenza tra i numeri —17,156 —227,912 della colonna seguente, e così per le altre. — La divisione per $x-3,068$ si eseguisce colla *cifra* 3,068 facendo le moltipliche nella nota maniera che vale per le decimali

	1	—25,063	—17,156	+419,204	+240,375	—2239,148
3,068		+ 3,068	—65,985	—253,9101	+478,6158	+2189,5182
			13197	50782	95723	43,7903
			1760	6771	12763	5,8387
	1	—21,995	—84,6367	+159,5386	+729,8394	— 0,0008

	1	—21,995	— 84,637	+159,539	+729,839
3	1	—18,995	— 141,622	—265,327	— 66,142
	1	—15,995	— 189,607	—834,148	
	1	—12,995	— 228,592		
	1	— 9,995			

	— 0,010	— 22,86	— 8341,5	—66142
—09′	— ,010	— 22,77	— 8136,6	+ 7087
	— ,01	— 22,7	— 7932	
8‴		— 0,23	— 795,0	+ 727
9ᴵⱽ		— 0,2	—79,7	+ 10
1ⱽ			—8,0	+ 2

Compiuta la divisione sarebbe occorso qualche tentativo per isceglierе la cifra opportuna a diminuire l' ultimo termine $729,839$, ma avendo precedentemente trovato che una radice è di poco inferiore a 3, abbiamo adoperata la cifra 3, e poscia la negativa $-9''=-0,09$, ed in fine si ottenne la radice $2,91891$. Dividendo per $x-2,91891$ si ottiene un' equazione di 3.° grado, i cui coefficienti $1-19,0761-140,3181-250,0374$ mostrano che la radice contiene alcune decine, perlochè li moltiplicheremo per la progressione $1000\ \ 100\ \ 10\ \ 1$, e continueremo il calcolo colla cifra $2^{0}=20$, (giacchè la 3^{0} farebbe sparire tutte le variazioni di segno)

$$\begin{array}{l|llll}
 & 1000 & -1907,61 & -1403,18 & -250,037 \\ \hline
2^{0} & 1000 & +92,39 & -1218,4 & -2686,8 \\
 & 1000 & +2092,4 & +2966,4 & \\
 & 1000 & +4092,4 & & \\
 & 10 & +409,24 & +2966,4 & -26868 \\ \hline
5 & 10 & +459,24 & +5262,6 & -555 \\
 & 10 & +509,2 & +7809 & \\
 & 10 & +559 & & \\
 & & 0,06 & +78,1 & -555 \\ \hline
07'' & & 0,06 & +78,5 & -5 \\
07^{IV} & & & +0,8 & 0
\end{array}$$

Così abbiamo trovata l' ultima radice $25,0707$. Finalmente rimane il fattore di secondo grado

$$x^{2}+5,995x+9,981=0 \quad .$$

17. *Altri metodi.* I matematici cercarono per molto tempo un metodo generale e comodo per risolvere qualsiasi equazione algebrica, e quando esso fu trovato, continuarono a cercarlo, e suggerirono parecchi metodi a quello di gran lunga inferiori. Olivier (1827) trova che il metodo del Budan non è opportuno per ottenere grande approssimazione e propone l' interpolazione. Dandelin (1828) adopera le radici delle equazioni derivate per separare quelle dell' equazione proposta. Legendre (1816, 1830) risolve le equazioni *omali.* Jacobi (1830) propone le serie infinite. Galois (1830) commenta il metodo del Legendre. Vincent (1834) adopera un processo misto. Libri (1837) annuncia un

metodo di maravigliosa generalità, ma ..... Cauchy (1837, 1840) (§ 68 *ao*, *as*) adopera l'approssimazione parabolica, le funzioni interpolari, la serie del Lagrange ecc. Il metodo delle serie ricorrenti trovato dal Bernoulli è proposto dal Lagrange (1808), dal Legendre (1830), dal Gräffe (1832), dallo Stern (1832, 1841), dal Jacobi (1834), dal Mainardi (1840). Vincent sembra richiedere (1838) che si determini una quantità inferiore alle radici dell'equazione ai quadrati delle differenze. Encke propone (1841) il metodo del Gräffe, che io mostrai (§ 60, *bc*) molto meno comodo della quinta operazione aritmetica. Waltinowsky adopera (1846) il regresso delle serie. Cauchy propone (1847) (§ 60, *bi*) un nuovo metodo. Pacinotti espone (1850) l' operazione aritmetica per l' estrazione dei fattori. Moth dà (1850) un metodo piuttosto elegante che utile per trovare ordinatamente le cifre delle radici: io lo annunciai negli Atti dell' Istituto (26 aprile 1852) (§ 60, *bv*). Spitzer riproduce (1850) il processo Budan-Horner. Gauss adopera (1850) i logaritmi addittivi per la risoluzione delle equazioni trinomie. Mainardi pubblica (1852) un nuovo calcolo per la risoluzione delle equazioni. Moigno (1851) ed Housel (1856) presentano come praticamente utile quel metodo del Cauchy, pel quale si separano i termini positivi dai negativi dell' equazione. Piobert (1851) risolve le equazioni trinomie come se fossero derivative di 2.° grado, il che dà un metodo d'approssimazione, di cui trattò anche il Genocchi (1859). Thereim (1855) adopera gli sviluppi in serie, la costruzione geometrica, e le equazioni derivate. Valz (1855) trovando troppo laborioso il metodo del Gräffe propone un metodo opposto, che consiste a mutare la x nella x^{10} poscia supporre $x=1$. Fergola (1857) sviluppa le radici in serie infinite. Valz (1859) sembra ammettere che per risolvere le equazioni si debba ricorrere all' equazione ai quadrati delle differenze, e perciò propone sviluppi in serie, e per le equazioni di 5.° grado crede che sia adoperabile la loro riduzione alla forma $x^5-x-a=0$.

18. *Metodo del Weddle*. Rimanendo a mio credere indubitato che il processo Ruffini-Budan-Fourier-Horner è il più comodo per risolvere un' equazione algebrica in generale, e che è inutile ricercarne alcun altro, egli è pur vero che per alcune speciali equazioni potranno essere opportuni altri metodi, che meritano quindi d' esser conosciuti. Sono principalmente osservabili le equazioni mancanti di molti termini, le quali non di rado si presentano nella matematica applicata; il metodo generale toglie a tali equazioni questo loro pregio, giacchè nelle trasformate s' introducono tosto tutti i termini che mancavano. Credo

adunque importante il metodo del Weddle, che io conobbi dall' opera dello Schnuse (§ 60, *bk*), ma che dev' essere stato pubblicato parecchi anni prima. Premetto la considerazione dei

19. *Fattori decimali.* L' ordinaria maniera di esprimere le frazioni si è per *addizione* di alcuni decimi, poi di alcuni centesimi, di alcuni millesimi, ecc. sempre dallo 0 al 9 : vi è un' altra utile maniera di esprimere una frazione; e ciò per moltiplicazione di fattori, il primo dei quali sia l' unità più alcuni decimi, il secondo l' unità più alcuni centesimi, il terzo l' unità più alcuni millesimi, ecc. sempre dallo 0 al 9 . Proponiamoci di esprimere con questi *fattori-decimali* la radice dell' equazione di primo grado

$$2250241x - 8508629 = 0 \quad ;$$

si comincia la divisione nel modo solito, e si ottiene la cifra intera 3 , per la quale si moltiplica il divisore 2250241 e si ottiene il secondo divisore 6750723 , che nel residuo 1757906 capisce $0{,}2$ volte e dà il residuo 407761 , il quale si divide pel terzo divisore 8100868 ottenuto

		8508629
3,	2250241	1757906
2′	6750723	407761
5″	8100868	2718
03^IV	8505911	166
1^V	8508463	81
9^IV	8508548	4

moltiplicando 6750723 per $1{,}2$; si continua nello stesso modo formando sempre ciascun divisore col sommare al precedente il suo prodotto per la cifra decimale già trovata. Giova notare che ciascun divisore unito col suo dividendo dà per somma il primo dividendo, se si volesse rinunciare a questa verificazione, nella colonna dei divisori potrebbero ommettersi molte cifre. Per tal modo il valore x è espresso dai *fattori-decimali*

$$x = 3 \,.\, 1{,}2 \,.\, 1{,}05 \,.\, 1{,}0003 \,.\, 1{,}00001 \,.\, 1{,}000009 \,.\, 1{,}0000005 \quad ,$$

il che per brevità scrivesi

$$x = 3\cdot{,}2\cdot5\cdot0\cdot3\cdot1\cdot9\cdot5$$

Se ne ricava il valore sotto la solita forma decimale operando in uno dei due modi seguenti

$$\begin{array}{l} \underline{3\cdot,2\cdot5\cdot0\cdot3\cdot1\cdot9\cdot5} \\ 3,6 \\ 3,780 \\ 3,7\dot{8}11340 \\ 3,\dot{7}811718 \\ \dot{3},7812058 \\ 3,7812077 \end{array} \qquad \begin{array}{l} \underline{3\cdot,2\cdot5\cdot0\cdot3\,1\,9\,5} \\ 3,0009\dot{5}85 \\ 3,15100\dot{6}4 \\ 3,7812077 \end{array}$$

cioè moltiplicando il numero 3 pei fattori-decimali cominciando dai primi, oppure dagli ultimi, così

$$3\times1,0003195=3,0009585 \quad , \quad 1,05\times3,0009585=3,1510064 \quad , \text{ ecc.}$$

L' operazione è più comoda quando l' ultimo termine dell' equazione di primo grado è l' unità, così, per esempio, data la

$$31,415927x-1=0$$

si divide l'unità per la centesima parte del coefficiente di x (acciocchè il quoziente sia tra 1 e 10) e si ottiene il quoziente 3 ed il residuo $,05752219$, questo diviso pel suo complemento $0,942\ldots$

$$\begin{array}{r} \underline{3\cdot,0\cdot6\cdot0\cdot9\cdot7\,4\,3\,9} \\ 05752\dot{2}19 \\ 0\dot{9}7352 \\ 7439 \end{array}$$

dà il quoziente $,06$ (che si scrive) ed il residuo $,00097352$ (il quale si ottiene facendo a memoria il prodotto $1,06\times5752219$ e sottraendovi $,06$); questo secondo residuo diviso pel proprio complemento $,99902\ldots$ dà per quoziente la sua prima cifra $,0009$ ed il residuo 7439 ottenuto formando a memoria il prodotto $1,0009\times97352$ e dal prodotto sottraendo la cifra 9 già scritta nei fattori-decimali; giunti alla metà delle cifre si ha senza più

$$100x=3\cdot,0\cdot6\cdot0\cdot9\cdot7\,4\,3\,9 \quad .$$

20. *Logaritmi del Leonelli.* La predetta decomposizione in fattori-decimali

fu molto utilmente adoperata dal matematico Italiano Leonelli per calcolare (§ 60, *b*) con molte decimali il logaritmo di un numero, o viceversa, e ciò col sussidio di una breve tavola contenente i logaritmi dei fattori-decimali semplici. Ecco in via di saggio la tavoletta dei logaritmi iperbolici con 8 decimali

		$1'$	09531018	$1''$	0995033	$1'''$	099950	1^{IV}	10000
2	0,69314718	$2'$	18232156	$2''$	1980263	$2'''$	199800	2^{IV}	19998
3	1,09861229	$3'$	26236426	$3''$	2955880	$3'''$	299551	3^{IV}	29996
4	1,38629436	$4'$	33647224	$4''$	3922071	$4'''$	399202	4^{IV}	39992
5	1,60943791	$5'$	40546511	$5''$	4879016	$5'''$	498754	5^{IV}	49988
5	1,79175947	$6'$	47000363	$6''$	5826891	$6'''$	598207	6^{IV}	59982
7	1,94591015	$7'$	53062825	$7''$	6765865	$7'''$	697561	7^{IV}	69976
8	2,07944154	$8'$	58778666	$8''$	7695104	$8'''$	796817	8^{IV}	79968
9	2,19722458	$9'$	64185389	$9''$	8617770	$9'''$	895974	9^{IV}	89960

si ommettono i logaritmi iperbolici degli altri fattori 1,00001 , 1,00002 , ecc. perchè essi sono eguali alla cifra del fattore-decimale. Per esempio, onde calcolare $\mathrm{lgh}\, 3{,}1415927$, si eseguirà come nel § precedente la decomposizione del suo valore inverso nei fattori-decimali $3 \cdot, 0 \cdot 6 \cdot 0 \cdot 9 \cdot 7\ 4\ 3\ 9$, i cui logaritmi iperbolici sottratti dal $\mathrm{lgh}\, 10 = 2{,}302585093$ daranno

$$\begin{array}{lr}
\mathrm{lgh}\, 10 = & 2{,}30258509 \\
\mathrm{lgh}\, 3 = & 1{,}09861229 \\
6'' & 5826891 \\
9^{IV} & 89960 \\
 & 7439 \\
\hline
\mathrm{lgh}\, 3{,}1415927 = & 1{,}1447299
\end{array}$$

21. Per le *equazioni prive di molti termini* (ed in particolare per l' estrazione di radice delle quantità) è opportunissimo il processo del Weddle, pel quale il valore della radice cercata si divide prima per una potenza del 10 , poscia per uno degli interi 1 , 2, 3 . . . 9 , poscia successivamente pei *fattori-decimali*, in guisa che nelle trasformate la radice vada ognora più avvicinandosi all' unità. Le potenze dei fattori-decimali possono aversi in un' apposita tavoletta, o si trovano mediante la formula Newtoniana del binomio. Per passare dall' equazione

$$(1) \qquad Ax^\alpha + Bx^\beta + \text{ecc.} = 0$$

alla trasformata che abbia le radici $x_1 = \frac{x}{p}$ basta mutare i predetti coefficienti nei

$$Ap^\alpha \quad Bp^\beta \quad \text{ecc.};$$

risulta dal § 14 che l' equazione avente per radici quelle della (1) diminuite dell' unità ha l' ultimo termine

$A+B+$ecc. , il penultimo $\alpha A + \beta B +$ ecc., l'antipenultimo $\frac{\alpha(\alpha-1)}{2}A+$ec. , ec. sicchè non sarà difficile determinare approssimatamente ciascun fattore-decimale contenuto nella radice.

22. Prendo dall' opera dello Schnuse (§ 60 *bk*) l' esempio

$$7x^{16} + 170x^8 + 652x^4 + 1342x^2 + 5362x - 3918500 = 0 \quad ;$$

mediante tentativi si riconoscerà che la radice positiva cade tra 2 e 3; perciò il primo fattore contenuto in x sarà 2 , le cui potenze sono 2 , 4 , 16 , 256 , 65536 , per le quali si moltiplicano (come qui sotto si vede) i coefficienti della proposta equazione, e si ottengono quelli della prima trasformata in $x_1 = \frac{x}{2}$. Per determinare il fattore-decimale contenuto in x_1 occorrerebbero parecchi termini

	$7x^{16}$	$+ 170x^8$	$+ 652x^4$	$+ 1342x^2$	$+ 5326x$	$- 3918500$	
2	65536	256	16	4	2		
x_1	458752	+ 43520	+ 10432	+ 5368	+ 10652	— 3918500	
1′	4,594973	2,14359	1,4641	1,21	1,1		
x_2	2107953	+ 93289	+ 15273	+ 6495	+ 11717	— 3918500	
3″	1,604706	1,26677	1,1255	1,0609	1,03		
x_3	3382645	+ 118176	+ 17190	+ 6891	+ 12069	— 3918500	= — 381529
6‴	1,1004424	1,04902	1,0242	1,012	1,006		
x_4	3,722406	+ 123969	+ 17606	+ 6974	+ 12141	— 3918500	
5^{IV}	1,008030	1,00407	1,0020	1,001	1,0005		
x_5	3752300	+ 124469	+ 17641	+ 6981	+ 12147	— 3918500	= 4962
	0,0016	0,0008	0,0004	0,0002	0,0001		
	6004	+ 99	+ 7	+ 1	+ 1		= 6112

	4 +611 2—4962
8^{v}	0,04+611,5— 70
1^{vi}	+61,1 — 9
1^{vii}	6,1 — 3

della trasformata in (x_1-1) ; nel presente caso possiamo invece notare che il primo termine dell' equazione è molto preponderante in confronto dei seguenti, sicchè mediante i logaritmi estrarremo la radice 16.ª dell' ultimo termine diviso pel coefficiente del primo ed avremo approssimatamente $x_1=1,143$ che si decompone nei fattori-decimali $1\cdot,1\cdot3\cdot9$; quindi i coefficienti della trasformata in x_1 si moltiplicheranno per le potenze 16.ª 8.ª 4.ª 2.ª 1.ª del fattore 1,1 e poscia anche del fattore 1,03 . La somma di tutti i coefficienti dell' equazione in x_2 è —381529 , questo è l' ultimo termine della trasformata in (x_3-1) , il penultimo si ottiene sommando i coefficienti (§ 21) moltiplicati rispettivamente per 16 , 8 , ecc., esso è circa 55160000 e l' antipenultimo è 409000000 , sicchè il valore approssimato di x_3-1 è 0,0066 . A motivo dei termini ommessi, che sono tutti positivi, questo valore sarà eccedente, ed infatti dopo aver adoperati i fattori 1,006 1,0005 , dai coefficienti dell' equazione in x_5 trovammo i tre ultimi di quella in (x_5-1) , dai quali ricavammo $x_5=1,0000811$; perciò abbiamo trovata la radice

	0,41+55,2—382
6‴	0,41+57,7— 36
6^{iv}	0,4 +60

$$x=2,\cdot1\cdot3\cdot6\cdot5\cdot811=2,2809208 \quad .$$

La forma speciale dell' equazione avrebbe permesso di risolverla col

23. *Metodo delle successive sostituzioni*, che consiste nel lasciare nel primo membro il solo termine preponderante $7.x^{16}$ e sostituire nel secondo membro i valori approssimati della x che successivamente si trovano mediante le estrazioni di radici 16.ᵉ (Vegg. § 33).

24. *Metodo dei fattori-decimali col mezzo dei logaritmi.* Adottando di esprimere l' incognita col prodotto di una serie di fattori, si presenta naturalmente l' uso dei logaritmi; un esempio mostrerà abbastanza come si opererebbe anche in casi più complicati. Ponendo nell' equazione

$$x^5-485x+1215=0$$

prima $x=3$ poscia $x=4$, si può prevedere che le due radici positive,

se esistono, cadono fra 3 e 4 ; fatto $x=3x_1$ avremo

$$243x_1^5-1455x+1215=0$$

la trasformata in (x_1-1) ha i tre ultimi termini coi coefficienti

	2430	—240	+ 3
01″	2,4	—21,6	+ 8
	2,4	—19	
5‴		—1,9	— 1

	2430	—240	+ 3
08″	2,43	— 4,6	— 7
	2,4	+ 15	

che danno i due valori approssimati $x_1=1,015$, $x_1=1,08$. Mediante il logaritmo del primo otterremo i coefficienti della trasformata in x_2 essendo $x_1=1,015x_2$; l' ultimo termine della trasformata in (x_2-1) è —0,050 ottenuto unendo col 1215 i numeri —1476,827 +261,777 corrispondenti ai logaritmi 3,1693290 2,4179323 , ed il penultimo termine 169 risulta dai predetti numeri moltiplicati per gli esponenti 1 e 5 ;

			+ 1215		
log 1455 =	3,1628630	log 243 = 2,3856023	— 1476,827	+ 1477	
log 1,015 =	0,0064660	0323300	+ 261,777	— 1308	
	3,1693290	2,4179323	— 0,050 :	169 =	—0,000286
log 0,999714 = —	1242	— 6210			
	3,1692048	2,4173143	— 1476,4027	+ 1476	
			+ 261,4034	— 1307	
log 1,0000041 =	18		+ 0,0007 :	169 =	0,0000041
log x_1 =	0,0063436	, x_1 = 1,014714			

colla divisione di —0,050 per 169 si trova il valor approssimato $x_2-1=-0,000286$ il logaritmo di 0,999714 serve a calcolare i coefficienti dell' equazione in x_3 essendo $x_2=0,999714.x_3$; se ne deduce $x_3-1=0,0000041$; finalmente sommando i trovati logaritmi si ha il $\log x_1$ ed $x_1=1,014714$. In simil modo si trova l' altra radice $x_1=1,076569$. Si determina pure la radice negativa della proposta equazione, che è

$$x=-5,1793 \quad .$$

25. *Altre espressioni approssimate.* Le due maniere di esprimere le quantità minori dell' unità per frazioni decimali e per fattori-decimali sono artificiali, dipendendo da uno speciale sistema di numerazione; invece sono approssimazioni naturali quelle a *frazioni continue* della forma

$$(1) \quad 1/a_1 + 1/a_2 + 1/a_3 + \ldots = 1 : \{a_1 + 1 : [a_2 + 1 : (a_3 + \text{ec.})]\}$$

dove il denominatore intero a_1 è accresciuto di una frazione, il cui numeratore è l' unità ed il denominatore è l' intero a_2 accresciuto di un' altra simile frazione, ecc.; e quelle a *parti aliquote*

$$(2) \quad a_1 \backslash 1 + a_2 \backslash 1 + a_3 \backslash 1 + \text{ec.} = \frac{1}{a_1}\{1 + \frac{1}{a_2}[1 + \frac{1}{a_3}(1 + \text{ec.})]\}$$

dove al denominatore intero a_1 spetta per numeratore l' unità accresciuta di una frazione col denominatore intero a_2 e col numeratore che è l' unità accresciuta di una simile frazione, ecc. In ambedue queste forme di frazioni i numeratori possono anche essere l' unità negativa. Nella (1) i denominatori sono spesse volte numeri piccoli, invece nella (2) i denominatori formano una serie crescente, e se si adoperano anche i termini negativi essa è più crescente della progressione geometrica a quoziente 2.

26. *Frazioni continue.* Poco ho da aggiungere a quanto riportai nel § 55 della mia prima memoria (§ 60, *bc*). Data, per esempio, l' equazione

$$x^3 - 16x^2 + 5x + 551 = 0$$

si vede che si perdono due variazioni di segno da $x=10$ ad $x=11$; posto $x-10=\frac{1}{x_1}$ si perdono ancora due variazioni da $x_1=1$ ad $x_1=2$, e posto $x_1-1=\frac{1}{x_2}$ se ne perde una sola da $x_2=13$ ad $x_2=14$

	1−16+5+551		1−15+14+1		1−13−12+1		1−13−12+1
10	1− 6−55+ 1	1	1−14+ 0+1	1	1−12−24−23	13	1− 0−12−155
	1+ 4−15		1−13−13		1−11−35		1+13+157
	1+14		1−12		1−10		1+26

sicchè per ambedue le radici è $a=10$, e per la maggiore di esse si ha $a_1=1$, $a_2=13$, continuando si trova $a_3=1$, $a_4=6$, $a_5=5$, $a_6=1$, $a_7=4$, ecc., perciò una radice è

$$x = 10 + 1/1 + 1/13 + 1/1 + 1/6 + 1/5 + 1/1 + 1/4 + \text{ec.}$$

Senza progredire ad altre equazioni si può dare all' ultimo denominatore 4 un valore più approssimato mediante un' osservazione fatta dal Lagrange (§ 60, *f*) (Veggasi anche il Legendre § 60, *k* n.° 102): l' equazione in x_2 ha una sola radice tra 13 e 14, le altre $(n-1)$ radici (indicato con

n il grado dell'equazione) ne differiscono sensibilmente; ora i calcoli fatti danno

$$x_2 = 13 + 1/1 + 1/6 + 1/5 + 1/1 + 1/x_7 \quad ,$$

e mediante le note frazioni convergenti

$$\frac{13}{1} \; , \; \frac{14}{1} \; , \; \frac{97}{7} \; , \; \frac{499}{36} \; , \; \frac{596}{43}$$

si ha $\qquad x_2 = \dfrac{499+596x_7}{36+43\;x_7} \quad$ da cui $\quad x_7 = \dfrac{36x_2-499}{596-43x_2} \quad .$

La trasformata in x_7 che è

$$-1549\,x_7^3 + 4880x_7^2 + 11429\,x_7 + 5239 = 0$$

ha n radici, tra le quali $(n-1)$ di poco differiscono da $-\dfrac{36}{43}$ giacchè quando x_2 differisce sensibilmente da 13 si ha $\dfrac{36x_2-499}{596-43x_2} = \dfrac{36}{-43}$ dunque per la nota relazione tra la somma delle radici d' un' equazione e i suoi due primi coefficienti il cercato valore di x_7 sarà approssimatamente

$$\frac{4880}{1549} + (n-1)\frac{36}{43} = 3{,}150 + 1{,}674 = 4{,}184 \quad .$$

Si può anche risparmiare il calcolo delle frazioni convergenti da x_2 in poi, giacchè per la teoria delle frazioni continue è

$$\frac{43}{36} = 1 + 1/5 + 1/6 + 1/1$$

essendo 1 , 5 , 6 , 1 i denominatori già trovati presi in senso opposto; così chiamato $-s$ il rapporto $-3{,}150$ dei due primi coefficienti dell' equazione in x_7 , a cui ci vogliamo arrestare, sarà

$$x_7 = s + (n-1)/a_6 + 1/a_5 + 1/a_4 + 1/a_3$$

prendendo i denominatori già trovati a_6 a_5 ... fino a quello che susseguе l' equazione in x_2 avente tra a_2 ed a_2+1 la perdita di una sola variazione di segno.

27. Le *frazioni a parti aliquote* furono da prima considerate dal Lambert poi dal Lagrange (*J. Ec. polyt.* II, p. 93) e dal Fourier (§ 60, *ac*, pag. 38), finalmente J. Horner (§ 60, *cr*) se ne servì per esprimere la radice d' un' equazione. Il processo è il seguente: essendo a il massimo intero contenuto nella radice x , si calcola la trasformata in $x-a=x_1$; rovesciando l' ordine dei coefficienti si scorge qual sia la trasformata in $\dfrac{1}{x_1}$ e quale l' intero a_1 che

più approssima ad $\frac{1}{x_1}$; moltiplicando i coefficienti dell'equazione in x_1 per le potenze di a_1 si ottiene un' equazione in $a_1 x_1$, che ha una radice poco differente dall' unità; si passa alla trasformata in $a_1 x_1 - 1 = x_2$, la cui inversa (cioè l' equazione in $\frac{1}{x_2}$) avrà una radice poco discosta dall'intero a_2 e si procederà come sopra. Ecco il calcolo per la risoluzione della

$$x^3 - 45 = 0$$

avendo scelto il valore $a = 4$ che si avvicina superiormente alla cercata radice; la trasformata in $\frac{1}{x_1}$ ha i coefficienti $19 + 48 + 12 + 1$ e la radice -3 , per le cui potenze si moltiplicano questi coefficienti, e dopo mediante il solito calcolo colla cifra 1 si ottengono i coefficienti $1 - 33 + 363 - 116$ dell' equazione in $a_1 x_1 - 1 = x_2$ la cui inversa in $\frac{1}{x_2}$ ha la radice 3 , ecc. Si noti che per ottenere $a_1 = -3$ si divise 48 per 19

	1+ 0+ 0—45	
4	1+ 4+16+19	
	1+ 8+48	—9
	1+12	
—3	1—36+432—513	—81
1	1—35+397—116	
	1—34+363	+15
	1—33	
3	1—99+3267	+135
1	1—98+3169+37	
	1—97+3072	+1
—83	1—96	

e si ebbe il residuo -9 , che moltiplicato per $(-3)^2$ e sommato con -35 termine antipenultimo, dà l'ultimo termine -116 , ciò facilita alcun poco il calcolo risparmiando di scrivere -513 . Così nella seconda trasformata il 363 diviso per -116 oltre il quoziente 3 diede il residuo $+15$, che moltiplicato per 3^2 risulta $+135$, il quale sommato con -98 dà l'ultimo termine 37 della terza trasformata, per cui diviso il coefficiente 3072 si ottiene il terzo quoziente -83 ed il residuo $+1$; così continuando si trova

$$\sqrt[3]{45} = 4 - {}_{3}\diagdown^{1} + {}_{3}\diagdown^{1} - {}_{83}\diagdown^{1} - {}_{1425}\diagdown^{1} - \text{ec.} =$$

$$= 4 - \frac{1}{3} - \frac{1}{9} + \frac{1}{747} - \frac{1}{747.1425}$$

si ha pure $$\sqrt[3]{45} = 4 - {}_{2}\diagdown^{1} - {}_{9}\diagdown^{1} + {}_{48}\diagdown^{1} - \text{ecc.}$$

28. Le radici seconde conducono a frazioni singolarmente convergenti, eccone alcuni esempii, nei quali il calcolo si potè alcun poco abbreviare

	1—0 —2			1+0 —44			3—17 —21	
1	1+1 —1		7	1+7 + 5		7	3+4 + 7	
	1+2	+0		1+14	—1		3+25	+4
2	1+4	+0	—3	1—42	+3	—3	3—75	—12
2	1+6 +1	+0	2	1—40+ 4	+0	2	3—69 — 9	+3
—6	1—36	+0	10	1—400	+0	—8	3+552	—24
2	1—34+1	+0	2	1—398+1	+0	2	3+558—21	—9
34			398			27		

Nelle

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{6} + \frac{1}{34} + \frac{1}{1154} + \text{ec.}$$

$$\sqrt{44} = 7 - \frac{1}{3} + \frac{1}{10} + \frac{1}{398} + \frac{1}{158402} + \text{ecc.}$$

è facile riconoscere che, dopo un certo punto, ogni denominatore è di due unità minore del quadrato del precedente. Su questo argomento può anche vedersi una memoria del Frisiani § 60, *be*.

29. Il *metodo d' interpolazione* è utilissimo perchè applicabile a tutte le sorta di equazioni anche trascendenti; da alquante false posizioni si deduce l' equazione algebrica che le rappresenta, e la risoluzione di questa dà con sufficiente approssimazione la quantità ricercata. Nella nota IV della mia prima memoria (§ 60, *bc*) riportai le formule d' interpolazione quando si conoscono i valori corrispondenti ad alquanti valori della x procedenti in progressione aritmetica, e nell' altra memoria (§ 60, *cj* n.° 12) riportai una formula dell'Encke alcun poco più comoda di quella data precedentemente; ora parmi che, piuttostochè far uso di quelle formule, sia meglio attenersi sempre al metodo generale d' interpolazione, che serve qualunque sieno i valori dati della funzione, ed al quale può darsi tale disposizione da rassomigliare alla quinta operazione aritmetica. Dati alquanti valori y_1 y_2 y_3 y_4 .... corrispondenti ai x_1 x_2 x_3 x_4 ... , si calcolino le funzioni interpolari prime

$$y_{12} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad , \quad y_{23} = \frac{y_3 - y_2}{x_3 - x_2} \quad , \quad \ldots .$$

poi le seconde

$$y_{123} = \frac{y_{23} - y_{12}}{x_3 - x_1} \quad , \quad y_{234} = \frac{y_{34} - y_{23}}{x_4 - x_2} \quad , \quad \ldots .$$

le terze $\qquad y_{1234} = \frac{y_{234} - y_{123}}{x_4 - x_1}$, ... , ec.

Nel caso che le x_1 x_2 .... formino una progressione aritmetica, le funzioni interpolari differiscono dalle differenze finite soltanto pei divisori Δx , $1.2\Delta x^2$, $1.2.3\Delta x^3$, ... Si scrivano in una tabella analoga alla seguente i i valori di x_1 y_1 x_2 y_{12} x_3 y_{123} x_4 y_{1234} y_{12345}

$$y = Ax^4 + Bx^3 + Cx^2 + Dx + E$$

$$\begin{array}{c|ccccc}
x_1 & A & B_1 & C_2 & D_3 & y_1 \\
x_2 & A & B_2 & C_3 & y_{12} & \\
x_3 & A & B_3 & y_{123} & & \\
x_4 & y_{12345} & y_{1234} & & &
\end{array}$$

poscia procedendo *dal basso all' alto* si calcolino i coefficienti A B_3 B_2 C_3 B_1 ecc. col mezzo delle solite equazioni

$$y_{12345} = A \;,\quad x_4 y_{12345} + B_3 = y_{1234} \;,\quad x_3 A + B_2 = B_3 \;,\quad x B_3 + C_3 = y_{123} \;,$$
$$x_2 A + B_1 = B_2 \;,\quad x_2 B_2 + C_2 = C_3 \;,\quad x_2 C_3 + D_3 = y_{12}$$
$$x_1 A + B = B_1 \;,\quad x_1 B_1 + C = C_2 \;,\quad x_1 C_2 + D = D_3 \;,\quad x_1 D_3 + E = y_1$$

e si avrà la funzione $y = Ax^4 + Bx^3 +$ ec. , che pei 5 valori di x riceve i valori y_1 .., y_5 . Si potrebbero ordinare in molte altre maniere le funzioni interpolari e sempre si giungerebbe alla stessa funzione y .

30. Per applicare l' interpolazione alla ricerca delle radici di una qualsivoglia equazione sembrerebbe opportuno di fare due supposizioni $x = x_1$ $x = x_2$, e da esse dedurre un valor approssimato $x = x_3$, poscia colla combinazione di tutte tre le posizioni dedurne un quarto valore x_4 , e così in seguito, avvertendo di spingere i calcoli a sempre maggior approssimazione quanto più si va avvicinandosi al valore ricercato; nulladimeno credo più comodo di fare invece un certo numero di supposizioni, sulle quali distribuite in ordine di grandezza eseguire poi l' interpolazione. Serva di esempio l' equazione

$$x^{\sqrt{2}} - x + 0,125 = 0 \;;$$

sarà opportuno scegliere come incognito il $\log x$; prendiamo da prima $\log x = -0,7$ il che dà al primo membro il valore $0,02782$, poscia tenteremo $\log x = -0,2$, $-0,5$, $-0,4$, $-0,3$; moltiplicheremo questi valori per -10, acciocchè le funzioni interpolari non s'ingrandiscano, il che non sarebbe di alcun vantaggio, e vi sottreremo 4 acciocchè le radici cadano vicine al valor nullo di $t = -10 \log x - 4$; ecco il calcolo delle funzioni interpolari

$\log x$		y_1	y_{12}	y_{123}	y_{1234}	y_{12345}
—0,7	$t_1 = 3$	2782				
			1128			
—0,5	$t_2 = 1$	526		158	—61	
			653			6
—0,4	$t_3 = 0$	— 127		404	—92	
			—156			
—0,3	$t_4 = -1$	29		679		
			—1513			
—0,2	$t_5 = -2$	1542				

prenderemo i valori di t nell' ordine t_3 t_4 t_2 t_5 e le corrispondenti funzioni interpolari disposte nel seguente modo

t_3	y_3	0	6—80+398+328—127
t_4	y_{34}	—1	6—86+484—156
t_2	y_{234}	1	6—80+404
t_5	$y_{12345} y_{2345}$	—2	6—92

e fatto il calcolo del basso all' alto otterremo i coefficienti

	,0006—,080+3,98+32,8—127
3′	,0006—,078+3,75+44,1+ 5
	—,08 +3,5 +55
—1″	,03 +5,5 —

	6— 80+398+328—127
—1	6— 86+484—156+ 29
	6— 92+576—732
	6— 98+674
	6—104
04″	+,07 —7,0 + 1

dai quali colla solita operazione avremo i valori approssimati

$$t = 0{,}29 \quad , \quad -0{,}96 \quad , \quad \log x = -0{,}429 \quad , \quad -0{,}304$$

31. *Approssimazione lineare.* Oltre l' interpolazione fondata sopra parecchie false posizioni è utilissima specialmente per le ulteriori approssimazioni, l'approssimazione lineare ossia Newtoniana appoggiata non al calcolo differenziale, il quale riuscirebbe quasi sempre troppo laborioso, bensì a due false posizioni vicinissime, nel che molto giovano le tavole numeriche, che presentano le differenze tra i valori successivi, differenze che tengono luogo dei differenziali. — Prendiamo per esempio a rettificare il valore di $\log x = -0{,}429$ trovato col mezzo dell' interpolazione per una delle radici dell' equazione trascendente

$$x^{\sqrt{2}} - x + 0{,}125 = 0 \quad .$$

Oltre dedurre da quel logaritmo il numero corrispondente $x = 0{,}372391 \cdot 7$

osserveremo che tra il logaritmo di 0,37234 e quello di 0,37244 vi è la differenza 116·6 , la quale moltiplicata per $\sqrt{2}$ dà nel $\sqrt{2}\log x$ la differenza 164·9 a cui corrisponde nel numero 0,2473 la differenza 94·0 : l'errore 47·1 diviso per la corrispondente differenza 6·0 darà la quantità 785· che dee togliersi dal supposto x ; così si ottiene la seconda posizione 0,371606·7 che poi si corregge in 0,371620

logaritmi	differenze	numeri	differenze
		0,125	
$\log x = -0{,}429$	116·6	—0,372391·7	—100·0
$\sqrt{2}\log x = -0{,}606697{\cdot}6$	164·9	0,247344·6	940
	Errore	—47·1	: —60 = 785·
—0,429916·5	116·9	—0,371606·7	—100·0
—0,607993.7	165·3	0,246607·5	93·9
	Errore	8	: —61 = —13·1

$$x = 0{,}371606{\cdot}7 + 13{\cdot}1$$

In simil modo si trova l'altra radice (§ 30) $x = 0{,}496411$.

32. Per adoperare l'approssimazione lineare nel risolvere le equazioni trinomie sono particolarmente comode le tavole dei logaritmi addittivi del Leonelli conosciuti sotto il nome del Gauss; ecco il metodo che io esposi nella nota IV della mia memoria del 1846 (§ 60, *bc*). Si dia all'equazione la forma $1 + a = c$ dove a e c sieno funzioni monomie dell'incognita x , i loro logaritmi A C deggiono corrispondersi nella tavola del Gauss; perciò preso ad arbitrio il $A = \log a$ se ne dedurrà il valore di x , e quindi quello di $\log c$, la cui differenza dal corrispondente C sarà l'errore, che si dividerà per la differenza corrispondente alla differenza 0,001 nell' A , e si otterrà la correzione da farsi ad A . — Facciamone l'applicazione alla predetta

$$1 + 8\,x^{\sqrt{2}} = 8\,x \quad ,$$

nella quale la presenza di due radici molto vicine rende lenta l'approssimazione; osserviamo che quando $A = \log a = \log 8 + \sqrt{2}\log x$ cresce di 0,001 , $\log c = \log 8 + \log x$ cresce di 0,00071 ; se cominciamo con $A = 0{,}00309$ il corrispondente $C = 0{,}30257$ ha la differenza 50 ; si ha poi $\sqrt{2}\log x = A - \log 8 = -0{,}9$, $\log x = -0{,}63640$, $\log c = \log 8 + \log x = 0{,}26669$.

e si trova in A l'errore —171 . Così la seconda posizione fu $A=0,17309$; scorgendo che il secondo errore —111 era dello stesso segno del primo (dipende ciò dal diminuirsi delle differenze (50—71) (60—71)) presi per seconda correzione —170 , il che peraltro fece oltrepassare una radice, avendosi trovato l' errore +75 , che per ragione opposta alla precedente ridussi a +70 ; con altre due posizioni ottenni

$$A=0,29509\ ,\ \log x=\log c-\log 8=-0,42992\ .$$

A	C	$\log c$	Errore	Errore di A
0,00309	0,30257	0,26669	3588	: (,50—71)=—171
0,17309	0,39614	0,38390	1224	: (60—71)=—111
0,34309	0,50561	0,50711	—150	: (69—71)= 75
0,27309	0,45870	0,45761	109	: (65—71)=— 18
0,29309	0,47184	0,47176	8	: (67—71)=— 2
0,29509	0,47317	0,47317		

L'altra radice dev'essere al di là di $A=0,370$, che dà la differenza (71—71) nulla ; cominciando con $A=0,44309$

A	C	$\log c$	errore	errore di A
0,44309	0,57679	0,57782	—103	: (74—71)=—34
0,47709	0,60204	0,60186	+ 18	: (75—71)= 4,5
0,47249	0,59859	0,59861	— 2	: (75—71)=— 0,5
0,47299	0,59896	0,59896		

si trova $\log x=-0,30413$; operando con 5 decimali non può aversi maggior approssimazione.

33. Finalmente all' interpolazione ed all' uso dell' approssimazione lineare mediante le differenze date dalle tavole numeriche aggiungo il metodo che consiste nello scegliere alquanti termini più influenti (§ 23) che costituiscano una equazione algebrica, ed adoperare gli altri termini a rettificare l' ultimo termine dell' equazione: ciò è specialmente comodo quando si tratta di trovare il più piccolo valore che dà ad una serie infinita un dato valore (problema che più laboriosamente si risolverebbe mediante il regresso delle serie). Così nella mia Nota IV (§ 50, *bc*) per risolvere la

$$1-\frac{x}{1}+\frac{x^2}{1.4}-\frac{x^3}{1.4.9}+\text{ecc.}=0$$

coi cinque primi termini formai l' equazione di 4.° grado

$$x^4-16x^3+144x^2-576x+576=0$$

e andai successivamente modificando il valore della x in guisa che il secondo membro anzichè 0 sia $\frac{x^5}{25}-\frac{x^6}{25.36}+$ ecc. In simil modo proposta l'equazione trascendente

$$(1) \qquad 32(4-x)\operatorname{lgh}(4-x)-32\operatorname{lgh}100=0$$

io operai come se essa fosse

$$(2) \qquad x^3+4x^2-76,361420x+30,080232=0$$

correggendone l' ultimo termine in guisa di uguagliare la (2) alla (1).

34. Nelle opere che trattano questi argomenti io trovai esempii molto più laboriosamente risolti, niuno che richiedesse metodi differenti dagli accennati. Coll' approssimazione lineare risolsi (§ 60, *bc*, n.ⁱ 47, 49, 51, 55, 56, 58) la

$$4^{\frac{1}{x}}\log x=\log x \quad \text{dedotta dalle} \quad x^y-5=y^x-4=0 \quad ,$$

e le $\quad 4^x+5^x=10 \; , \; e^x=2x+5 \; , \; \sqrt[3]{28+x}-\sqrt[4]{46-x}+x=0 \; ,$

$$x=\operatorname{tg}x \; , \; (4-3x^2)\operatorname{sen}x=4x\cos x \; ;$$

mediante l' interpolazione risolsi (ivi n.ⁱ 63, 65) le due equazioni simultanee

$$xy^2+(x^2+7)7-x^2+x=4y^2-3xy-x^2+5x=0 \quad ,$$

e le $\qquad y^3-4xy+2x^2-x^3=(x-1)y^2+x^2=0 \; ;$

per le due $\qquad x^4+y^4-300=x^3+y^3-80=0$

io trovai opportuno (ivi n.° 67) di giungere coll' eliminazione alla

$$z^{\frac{4}{3}}+(80-z)^{\frac{4}{3}}=300 \quad ,$$

che risolsi alla maniera delle equazioni trinomie mediante l' approssimazione lineare adoperando la tavola dei logaritmi addittivi.

35. ***Riassunto.*** Proposta da risolvere un' equazione se essa abbia i coefficienti commensurabili, si potrà tentare se per caso sia facilmente riducibile ad altre di grado inferiore; a tal uopo moltiplicati da prima i coefficienti per una opportuna progressione geometrica, in guisa che il coefficiente del primo termine diventi l' unità, e quello del secondo sia multiplo del grado, si libererà l' equazione dal secondo termine, e ciò mediante la solita operazione (§ 3); dopo

ciò si renderà palese se l'equazione possa abbassarsi di grado ponendo $x^r = y$, oppure se si possa estrarre alcuna radice, come avviene per esempio della

$$x^6 + 6x^4 - 4x^3 - 9x^2 + 2 = 0$$

che ci dà $$x^3 + 3x - 2 = \sqrt{18x^2 - 12x + 2} \quad ,$$

e della $$x^6 - 6x^4 + 24x^3 - 24x^2 + 18x - 11 = 0 \quad ,$$ da cui

$$x^2 - 3 = \sqrt[3]{-24x^3 + 36x^2 - 18x + 3} = -\sqrt[3]{3}\,(2x-1) \quad .$$

Si potrà tentare anche la sostituzione

$$x = y + \frac{p}{y}$$

che talvolta serve ad abbassare il grado, così, per esempio, la

$$x^{10} + 10x^8 + 35x^6 + 2dx^5 + 50x^4 + 10dx^3 + 25x^2 + 10dx + e = 0$$

ponendo $$x = y - \frac{1}{y} \quad , \quad y^5 = z$$ diventa

$$z^2 - \frac{1}{z^2} + 2d\left(z - \frac{1}{z}\right) + e - 2 = 0$$

la quale facendo

$$z - \frac{1}{z} = t$$

si abbassa ulteriormente a

$$t^2 + 2dt + e = 0 \quad .$$

Questa ultima sostituzione $$z + \frac{p}{z} = t$$

serve ad abbassare della metà il grado di tutte le equazioni *convertibili*, i cui coefficienti divisi per 1, p, p^2, p^3 ... sono euritmicamente intorno al termine medio a due a due uguali, oppure eguali in valore ed alternativamente opposti di segno od eguali anche di segno. Se l' equazione è di grado dispari si libera previamente del fattore $(x \mp 1)$ (§ 60, *bu*, n.° 29). — Quando l' equazione non si possa abbassare di grado, ed essa non sia di grado molto elevato, oppure se di grado anche elevatissimo, contenga quasi tutti i termini spettanti a quel grado, niun metodo sarà preferibile alla *estrazione delle radici dell' equazione* (§ 2), sicchè non solo io riguardo come affatto inopportune al calcolo numerico le formule (trigonometriche o no) per la risoluzione delle equazioni del 3.° o del 4.° grado, ma anche quelle per le equazioni del secondo.

36. Data un'equazione di grado molto elevato e mancante di parecchi termini, si potrà determinare ciascuna radice col metodo del Weddle in fattori-decimali (§ 21) oppure col mezzo dei logaritmi (§ 24). Se apparisca che alcuni termini sono molto più influenti degli altri, si potranno adoperare le successive sostituzioni (§ 23, 33) dei valori approssimati, che si trovano di mano in mano, oppure si risolverà un' equazione, il cui ultimo termine dovrà modificarsi mediante i termini da prima non considerati. Se l' equazione sia trinomia, sarà molto comoda l' approssimazione lineare (§ 31) adoperando i logaritmi addittivi (§ 32). — Finalmente qualunque sia l' equazione o algebrica di grado molto elevato o trascendente, oppure anche si tratti di due equazioni a due incognite, si potrà adoperare il metodo d' interpolazione (§ 29), ed il valore trovato si rettificherà coll' approssimazione lineare (§ 31).

37. Serve ad abbassare il grado delle equazioni la conoscenza dei *fattori razionali*, che per avventura esse possono avere; così se i coefficienti sono commensurabili, sarà opportuno moltiplicarli per una progressione geometrica in guisa che le radici razionali, se vi sieno, divengano intere, ed allora esse si troveranno nello stesso tempo che si cercheranno tutte le altre. (Quantunque nella mia memoria del 1846 avessi esposto dettagliatamente il più acconcio modo di trovare i fattori razionali, pure, alcuno, cui quella memoria servì di guida, credette di ritenere le antiche regole per tentare successivamente i divisori dell' ultimo termine con particolare disposizione di calcolo, senza badare che la prima riga delle solite *tabelle* serviva benissimo allo scopo; ciò è voler ricalcare le strade lunghe quando fu trovata la breve, del che è prova anche dare le vecchie regole per determinare i confini, tra cui stanno comprese le radici, o risolvere un' equazione di 4.° grado senza badare che essa sia derivata di 2.° grado, ecc.) Nel § 81 della precitata memoria ho mostrato come si trovano le radici intere quando i coefficienti dell' equazione sono grandissimi. — Sarebbe fatica quasi sempre inutile cercare se una equazione abbia radici eguali, ma se risolvendola si trovino tali radici si potrà abbassarne il grado mediante le note formule.

38. *Costruzione grafica delle radici.* Il processo (§ 3) per la determinazione del valore del primo membro di un' equazione algebrica si può facilmente ridurre a costruzione grafica. Proposta l' equazione

$$(1) \qquad ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$$

si tirino presso i lembi del foglio di carta due rette parallele **y** **h** , sulla prima si prendano le lunghezze

$$(2) \quad BA \simeq a \;,\; CB \simeq b \;,\; DC \simeq c \;,\; ED \simeq d \;,$$

(nel che ben s' intende che dee tenersi conto dei segni dei coefficienti a , b , ... secondo i precetti del metodo delle equipollenze). Sia I un punto posto a distanza infinita (potrà essere quello che appartiene a tutte le rette perpendicolari alle **y** **h**), dopo ciò su ciascuna retta **m** parallela alle **y** **h** si determini il punto indicato dalla formula

(3) M coinc. A**I****h**B**m****I****h**C**m****I****h**D**m**

(che facilmente si estende ad un' equazione di qualsivoglia grado), la curva *parabolica* dei punti M taglierà sulla retta EI i valori delle cercate radici dell' equazione; la porzione della EI compresa tra le **y** **h** rappresentando l' unità di lunghezza. Il significato della formula (3) è quello da me spiegato nella memoria sugli allineamenti (Vol. VIII, pag. 162); cioè dal punto A si conduce una retta al punto I che è a distanza infinita (vale a dire si tira una retta perpendicolare alle **y** **h**) fino ad incontrare la retta **h** ; dal punto d' intersezione si tira una retta al punto B , la quale tagli la **m** (in un punto la cui distanza dalla retta condotta per C perpendicolarmente alla **h** , cioè dalla retta CI , sarà $= ax + b$ essendo 1 ed x le distanze dalla **y** delle **h** ed **m**) dal punto d'intersezione si tiri una retta al punto all'infinito I , la quale incontri la **h** in un punto, che si congiunga con C tagliando così nuovamente la **m** (in un punto la cui distanza dalla retta DI sarà $= (ax + b)x + c$) , e si continui nello stesso modo fino alla fine della formula. È palese che le intersezioni della **h** colle rette ad essa perpendicolari (cioè che vanno al punto all' infinito I) si determinano comodamente mediante il compasso. — Limitando la costruzione all'intervallo tra le rette **y** **h** si troveranno soltanto le radici positive minori dell'unità; in simil modo la curva dei punti M_1 determinati dalla formula

(4) M_1 coinc. E**I****h**D**m****I****h**C**m****I****h**B**m**

taglierà sulla retta AI i valori di $\frac{1}{x}$. — Per costruire le radici negative si muterà previamente x in $-x$. Giova apparecchiare l' equazione in modo che i coefficienti non sieno troppo grandi.

Degli immaginarii.

39. Sono già molti anni che colpito dall' idea contraddittoria, cui voleva esprimersi colla frase *quantità immaginaria*, giudicai che essa fosse da togliersi da una scienza, che sempre appoggiossi a rigorosi ragionamenti; fin d' allora cercando di modificare sotto questo punto di vista l'Algebra elementare, vidi che essa poco o nulla perdeva, e che l' impossibilità delle soluzioni era tanto bene indicata dalle equazioni *senza radici* quanto dalle equazioni a radici immaginarie; i teoremi sulle funzioni simmetriche valevano per le equazioni aventi tante radici quant' è il loro grado, e i metodi di trasformazione fondati su quelle funzioni si estendevano, per la natura stessa delle operazioni algebriche, anche alle equazioni aventi un minor numero di radici. La ragione, per cui a mio credere non doveva calcolarsi il segno $\sqrt{-1}$, era il non aver esso alcun significato nella *scienza delle quantità*; ma se in altra scienza esiste un oggetto, il quale abbia proprietà analoghe, a quelle che si volevano attribuire al $\sqrt{-1}$ diventerà possibile e lecito il ragionare intorno ad esso, e vi si potrà applicare quel tal calcolo che competerà al nuovo oggetto: ora la Geometria piana presenta questo oggetto; se sopra una retta partendo da un punto di origine si prendano da una parte le quantità positive e dall' opposta le negative, le rette perpendicolari potranno considerarsi come quantità moltiplicate per $\sqrt{-1}$, ed ammessi i principii del metodo delle equipollenze, le potenze del simbolo $\sqrt{-1}$ saranno appunto quali si supponevano nell' Algebra. Così il calcolo degli *immaginarii* diviene legittimo, soltanto esso non appartiene all' Algebra bensì alla Geometria; ma ogni qualvolta giungeremo ad una conseguenza, che più non contenga il simbolo $\sqrt{-1}$, essa sarà una verità algebrica relativa a sole quantità pienamente giustificata, perchè conseguenza di rigorosi ragionamenti relativi alla Geometria piana. Così, per esempio, come colla Geometria senza bisogno di calcolo può dimostrarsi che $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, così pure facendo il prodotto delle due rette espresse da $a+b\sqrt{}$ $c+d\sqrt{}$ si dimostrerà il teorema puramente algebrico

$$(a^2+b^2)(c^2+d^2)=(ac-bd)^2+(ac+bd)^2 \quad .$$

Propongo agli analisti l' uso del segno $\sqrt{}$ *(ramuno)*, che meglio della lettera *i* fa spiccare la natura affatto speciale del suo significato.

40. Il problema geometrico, di cui la risoluzione delle equazioni con immaginarii dà l' espressione, è il seguente: in un piano e riferibilmente a due punti costanti O H si muova un punto variabile X , nello stesso piano (o se si voglia in altro piano) si muova un punto variabile Y , la cui posizione rispetto ai punti O H dipenda in maniera conosciuta dalla posizione di X , si ricerca viceversa la posizione o le posizioni di X , a cui corrisponde un dato Y . Se

$$OY \doteq (OX)^2 : OH$$

la figura dei punti Y è quella che io dico *duplicata (Atti Ist. Veneto, marzo* 1853, IV, pag. 80), *(Mem. Ist. Veneto* 1860, VIII, pag. 269 § 57) della figura dei punti X ; — se X percorre una retta passante per O , Y descrive un' altra retta; — se X percorre tutto un circolo col centro O , Y compie due giri in altro simil circolo; — se X descrive una retta, Y genera una parabola col foco O , che si dice la duplicata della retta; — così pure la duplicata di un circolo è l' inverso-reciproca di un altro circolo, ecc. Se

$$OY \simeq (OX)^2 : OH + b.OX$$

dove la somma geometrica ha il significato stabilito nel metodo delle equipollenze, la figura Y è ancora duplicata della X , ma rispetto a due punti differenti da O H . Se

$$OY \simeq (OX)^3 : (OH)^2$$

la figura Y io la dico *triplicata* della figura X ; la triplicata della retta è la reciproco-inversa della parabola, ecc. Se, posto per brevità $OH \simeq 1$, sia

$$OY \simeq A\,(OX)^n + B\,(OX)^{n-1} + \text{ec.}$$

è un teorema forse per la prima volta rigorosamente dimostrato dal Cauchy (Vegg. § 60, *bu*, IV, § 15) che ad una determinata posizione del punto Y corrispondono sempre n posizioni del punto X ; queste posizioni costituiscono le radici dell' equazione.

41. Nel mio Saggio sull' Algebra degli immaginarii presentato all' Istituto nel 1847 (*Atti*, 8 *agosto* 1847, VI, pag. 459) ma che per le vicende dei tempi fu pubblicato soltanto nel 1852 (*Mem.* IV, pag. 14), io osservai che non tutte le dipendenze tra i due punti X Y erano suscettibili di *derivazione,* cioè che il rapporto in grandezza e direzione di due movimenti infinitesimi dei punti X Y tra loro legati con data legge non sempre era indipendente

dalla direzione di uno di questi movimenti. Quella mia osservazione allora non fu curata, ed anzi si considerò come una sofisticheria il supporre che alle quantità immaginarie non fosse applicabile ciò che valeva per le reali ed era fondamento del calcolo differenziale; essendochè si credeva, e forse alcuni credono tuttora, che dal momento che $\sqrt{-1}$ si disse una quantità, ad essa potesse e dovesse applicarsi tutto quanto si era dimostrato per le quantità (che per contrapposto si gratificarono col nome di *reali*). Partendo da una geometrica rappresentazione degli immaginarii già antica e poco curata, io immaginai nel 1832 (§ 60, *aj*) quello, che dissi metodo delle equipollenze, nel quale esposi quella idea di somma geometrica (AB+BC≏AC), che nel 1845 fu ripubblicata dal Saint-Venant (§ 60, *bb*) e nel 1844 e 1856 dal Mobius (§ 60, *ba*) ed è ora generalmente adottata; gli stessi principii condussero il Cauchy (che in più modi aveva tentato di giustificare il calcolo degli immaginarii) a stabilire definitivamente (§ 60, *bj*) che l' unico e vero tipo degli immaginarii si trovi nella Geometria, sicchè ogni calcolo d' immaginarii è un vero calcolo di equipollenze, ed egli allora distinse (§ 60, *bt*) le funzioni suscettibili di derivazione-differenziale, da quelle, il cui differenziale cangia al mutar direzione del differenziale della variabile indipendente, ed alle prime diede il nome di funzioni *monogene;* io avrei preferito dire che la OY è *funzione* della OX nel solo caso che il rapporto dei due movimenti infinitesimi YY' : XX' sia determinato, e nel caso opposto dire che le due figure dei punti X Y sono *dipendenti*, ma non funzioni l' una dell' altra. — L' Algebra elementare presenta al metodo delle equipollenze una sola funzione, cioè l' esponenziale (§ 60, *bu*, IV, pag. 253); la sua funzione inversa (logaritmo) dà infiniti punti per un solo punto della variabile X, giacchè la retta che ad esso mette capo può supporsi avere infinite inclinazioni differenti per un numero intero di rotazioni: di qui la prima idea di funzioni periodiche, che nell'Algebra si presentano nelle funzioni inverse delle circolari.

42. L' uso e la comodità mi fanno estendere il nome di *quantità* anche agli *immaginarii*, che possono considerarsi come *quantità geometriche*, mentre le *reali* sono le vere *quantità algebriche*, queste le indicheremo con lettere minuscole. Nella mia prima memoria (§ 60, *bc*) diedi un metodo che credo nuovo per la determinazione delle radici immaginarie delle equazioni a coefficienti reali, esso fu poi imitato dallo Spitzer (§ 60, *bm*): nel saggio (§ 60, *bu*) e nell' altra memoria (§ 60, *cj*) trattai della risoluzione delle equazioni a coefficienti

immaginarii; al che ora aggiungerò alcuna cosa. — L' estrazione delle radici dell' unità possono ridursi ad un calcolo sopra sole quantità reali; così la

$$(1)\qquad X^{2r}+1=0$$

è *convertibile* (§ 35), sicchè posto $X+\frac{1}{X}=y$ si ottiene la equazione

$$(2)\qquad y^r-ry^{r-2}+\frac{r(r-3)}{2}y^{r-4}-\frac{r(r-4)(r-5)}{2\,.\,3}y^{r-6}+\text{ec.}=0$$

che ha tutte le radici reali, se r è dispari essa ha una radice nulla, in ogni caso si abbassa di grado, e si risolve mediante la quinta operazione aritmetica; basta determinarne la massima radice positiva, poichè da essa y si deducono facilmente tutte le altre che sono

$$(3)\qquad y^2-2\ ,\ y^3-3y\ ,\ y^4-4y^2+\frac{4.1}{2}\ ,\ y^6-5y^3+\frac{5.2}{2}y\ ,\ \text{ecc.}$$

Similmente la

$$(4)\qquad X^{2r+1}=1$$

si riduce alla

$$(5)\qquad y^r+y^{r-1}-(r-1)y^{r-2}-(r-2)y^{r-3}+$$
$$+\frac{(r-2)(r-3)}{2}y^{r-4}+\frac{(r-3)(r-4)}{2}y^{r-5}-\text{ecc.}=0\ ,$$

che ha essa pure tutte le radici reali, le quali si possono ricavare da una di esse mediante le relazioni (3).

43. *Equazioni binomie.* Se la quantità di cui dee estrarsi la radice sia reale, la risoluzione dell' equazione binomia

$$X^n=a$$

può ancora ottenersi mediante due operazioni aritmetiche, cioè $\sqrt[n]{a}$ e quella al § 42. Che se il secondo membro sia immaginario

$$(2)\qquad X^n=A=a+\alpha\nu$$

bisognerà da prima ridurlo ad avere la *grandezza* $=1$, cioè calcolare

$$\frac{A}{\text{gr}A}=\frac{a+\alpha\nu}{\sqrt{a^2+\alpha^2}}=c+s\nu\ ,$$

dopo di che la (2) diventerà

$$(3)\qquad (x+\sqrt{x^2-1})^n=c+s\nu$$

da cui si ricava

$$(2x)^n - n(2x)^{n-2} + \frac{n(n-3)}{2}(2x)^{n-4} - \text{ec.} = 2c \quad ,$$

equazione che se n è pari si abbassa al grado $n:2$. Così nel calcolo degli immaginarii sono utili quelle formule che riducono la risoluzione delle equazioni a semplici estrazioni di radice di immaginarii, le quali sono rese ancora più facili mediante il sussidio delle tavole trigonometriche.

44. *Due espressioni degli immaginarii.* Un immaginario oltre che sotto la forma $a+\alpha\sqrt{}$, separando cioè la parte reale da quella puramente immaginaria, può scriversi così

$$z\,\varepsilon^u$$

dove z è la *grandezza* (sempre positiva) ed u è *l' inclinazione* espressa in parte di raggio (la ε tien di luogo $e^{\sqrt{}}$), sono molto meno opportune le denominazioni di *modulo* ed *argomento.* Si potrà anche scrivere

$$10^{l\sqrt{}\lambda} \quad \text{o più comodamente} \quad \text{Nl}\,(l;\lambda)$$

dove l è il logaritmo tabulare della grandezza dell' immaginario, e λ ne è l' inclinazione espressa in parti decimali dell' angolo retto, oppure in gradi minuti e secondi se i Matematici vogliano continuare a dar l' esempio di rifiutare un' utile riforma perchè contraria all' abitudine. È palese che sotto la seconda forma riesce facilissima la moltiplicazione, divisione ed estrazione di radice degli immaginarii; per la somma poi di due immaginarii si tratta di trovare il terzo lato di un triangolo, di cui si conoscono due lati e l' angolo intercetto, ed io indicai (§ 60, *bu*, pag. 283, § 33) come metodo più comodo quello di procedere per tentativi coll' approssimazione lineare. Si può anche profittare dei logaritmi addittivi del Leonelli, ma credo miglior consiglio passare dai logaritmi ai numeri e poi viceversa, e ciò mediane le

$$a+\alpha\sqrt{} = \text{Nl}(l;\lambda) \ , \ a = \text{Nl}(l).\cos\lambda \ , \ \alpha = \text{Nl}(l)\,\text{sen}\lambda \ , \ \lambda = \text{Atg}\left(\frac{\alpha}{a}\right)$$

Così, per esempio, se si voglia eseguire la somma

$$\text{Nl}\,(0{,}5180\,;\,0{,}9471) + \text{Nl}\,(0{,}7790\,;\,0{,}7802)$$

si troverà nelle tavole

$$\text{lcos}0{,}9471 = 8{,}9191 \ , \ \text{lsen}0{,}9471 = 9{,}9985 \ ,$$
$$\text{lcos}0{,}7802 = 9{,}5295 \ , \ \text{lsen}0{,}7802 = 9{,}9736$$

che sommati coi 0,5180 0,7790 danno

9,4371 0,5165 0,3085 0,7526

e ripassando ai numeri si hanno

$$0,2736 + 3,2850\, \gamma + 2,0347 + 5,6570\, \gamma = 2,3083 + 8,9420\, \gamma$$

poi $\log 8,942 - \log 2,308 = 0,9514 - 0,3633 = \text{llg}\ 0,8392$

e la somma cercata è

$$\text{Nl}\,(0,9654\ ;\ 0,8392)\quad .$$

45. *Criterii per conoscere la posizione delle radici.* Prima di vedere come si determinino approssimatamente gli immaginarii è necessario parlare dei criterii per riconoscere dove esistano le radici, giacchè nessuno dei criterii, che valgono per le radici reali può estendersi alle immaginarie, le quali non sono come quelle disposte su una retta; sicchè nè il cangiamento di segno (§ 4) mostra la presenza di una radice, nè le radici dell' equazione derivata servono (§ 14) a separare le radici immaginarie della proposta equazione.

46. *Metodo degli indici.* A tre riprese (§ 60, *bc*, *bu*, *cj*, III, pag. 173, IV, pag. 266, VI, pag. 375) ho esposta l' importantissima teoria degli *indici* immaginata dal Cauchy, qui darò per la via più spedita quella parte che può esser veramente utile nella risoluzione delle equazioni. Se f φ sono funzioni reali di una variabile t, che riceva successivamente tutti i valori (intendasi sempre reali) da a a b, e se per ciascun valore della t, che rende $f=0$ si conti $+1$ ogni qualvolta nel predetto continuo procedimento della t da a a b vi sia nei segni di f φ la *perdita* di una variazione; — e si conti -1 se nei segni delle f φ da prima a dopo del valore che rende $f=0$ vi sia l' *acquisto* di una variazione; — finalmente nulla si conti se f φ presentino e prima e dopo una variazione di segno oppure una permanenza; — la somma

$$\text{Ind}\,(f, \varphi)\,\{t = a, \ldots . b\}$$

di tutti questi $+1$ -1 dicesi l'*indice* corrispondente all' intervallo da a fino a b.

47. *Teorema dello Sturm.* Quando le f φ sono funzioni razionali-intere della t per calcolare l' $\text{Ind}\,(f, \varphi)$ si possono trovare mediante l' operazione del massimo comun divisore le funzioni

$$(1)\qquad f, \varphi \ldots\ldots \psi, \omega$$

tali che nell' intervallo, di cui si tratta, l' ultima ω conservi sempre lo stesso segno, ed ogni qualvolta una delle $\varphi, \ldots . \psi$ si annulla, quella che la precede e quella che la segue abbiano segni opposti, e quindi due successive non can-

gino mai insieme di segno; dopo ciò l' $\operatorname{Ind}(f, \varphi)$ può determinarsi sostituendo nelle funzioni (1) prima $t=a$ poscia $t=b$, e contando quante variazioni di segno si *perdono* o si *acquistano* dalla prima alla seconda serie (Veggasi § 59). In ciò consiste il teorema dello Sturm, giacchè se φ e la derivata $\mathrm{D}_t f$ della f, $\operatorname{Ind}(f, \mathrm{D}f)$ è la somma di tanti $+1$, o di tanti -1, secondo che $b>a$, o $b<a$, quante sono le radici (le multiple contate per semplici) comprese nell' intervallo da a a b.

48. In pratica riescirà molto meno laborioso trovare approssimatamente le radici della $f=0$ e sostituitele nella φ determinare direttamente (§ 46) il valore di $\operatorname{Ind}(f, \varphi)$. Può anche tornar comodo (diminuendo il pericolo di sbagliare) trovare approssimatamente le radici di ambedue le $f=0$, $\varphi=0$, e calcolare i due

$$\operatorname{Ind}(f, \varphi) \quad , \quad \operatorname{Ind}(\varphi, f)$$

il secondo dei quali è la somma dei $+1$ -1 secondo le variazioni che si perdono o si acquistano per effetto delle radici della $\varphi=0$. Se le f φ cangiano di segno soltanto coll' annullarsi, e riprendono per $t=b$ gli stessi segni che avevano quando $t=a$, oppure per $t=b$ ambedue abbiano segni opposti a quelli spettanti a $t=a$, è facile riconoscere che si ha la formula di verificazione

$$\operatorname{Ind}(f, \varphi)+\operatorname{Ind}(\varphi, f)=0$$

49. *Applicazione alle radici immaginarie* dell' equazione algebrica

$$F(X)=0 \quad ;$$

se il punto rappresentato da X si faccia percorrere un circuito chiuso, ed al primo membro dell' equazione si dia la forma

$$f+\varphi \sqrt{}=0$$

dove f φ sono funzioni reali della t, dal cui variare dipende il moto nel circuito, si dimostra (§ 60, *cj*, VI, pag. 377, § 40) che

$$\operatorname{Ind}(\varphi, f)=-\operatorname{Ind}(f, \varphi)$$

è il doppio del numero delle radici che cadono dentro del circuito. In ciò si presuppone che se le $\sqrt{}$ positive si prendono a *sinistra* delle quantità reali crescenti, anche il circuito sia percorso girando sulla sinistra; vale a dire se le quantità reali positive si prendono verso l' Est, e le $\sqrt{}$ si prendono verso il Nord, il circuito si percorrerà nel senso Est-Nord-Ovest-Sud.

50. Nella risoluzione delle equazioni trovo più utile il seguente teorema: *I due indici eguali ma di opposti segni*

$$\text{Ind}(f, \varphi) \quad , \quad \text{Ind}(\varphi, f)$$

presi nella supposizione che il punto indicato dalla incognita X *percorra l' estensione di una retta infinita, danno il primo l'eccesso del numero delle radici che stanno a destra di quella retta sul numero delle radici che stanno a sinistra, ed il secondo l' eccesso delle radici a sinistra su quelle a destra.* Così in particolare, se al punto X si faccia percorrere l' asse delle quantità reali da $-\infty$ a $+\infty$ sarà $\text{Ind}(\varphi, f)$ l' eccesso del numero delle radici colla parte immaginaria $\xi\sqrt{}$ positiva su quelle che contengono ξ negativa (le radici reali, per cui $\xi=0$, non contano); e se al punto X si faccia percorrere l' asse delle $\sqrt{}$ da $-\infty\sqrt{}$ a $+\infty\sqrt{}$ sarà $\text{Ind}(f, \varphi)$ l' eccesso del numero delle radici colla parte reale x positiva su quelle con x negativa. — Si ponga ben attenzione che se una delle funzioni intere f φ fosse di grado inferiore all' altra di un numero dispari di unità, bisognerebbe aggiungere ad essa il termine t^n moltiplicato per un coefficiente infinitesimo, e quindi considerare insieme colle altre radici anche la ∞.

51. *Risoluzione delle equazioni;* per le equazioni di 3.° e di 4.° grado possono tornar utili le note formule di risoluzione, mediante le quali queste si riducono a sole estrazioni di radici, le quali sono operazioni più facili delle risoluzioni di equazioni, specialmente profittando delle tavole trigonometriche; nulladimeno credo che nel 4.° grado le sostituzioni riescano complicate. Per le equazioni trinomie veggasi il metodo riportato nella Nota IV della mem. § 60 *bc.* Due metodi di approssimazione si presentano (§ 19) anche per gl' immaginarii, cioè o per successiva aggiunta di parti o per fattori: gli indici ci daranno in un caso e nell' altro il criterio necessario per conoscere la posizione delle radici e trovarle tutte. Con un esempio renderò più semplice il metodo già pubblicato nel 1852.

52. Sia proposta l' equazione

$$(1) \quad X^4-(10-4\sqrt{})X^3+(20-21\sqrt{})X^2+(24+2\sqrt{}X)-60+19\sqrt{}=0 \ ,$$

se da prima vogliamo sapere quante radici $X=x+\xi\sqrt{}$ abbiano la ξ positiva e quante negativa, esaminando le due funzioni

$$f=x^4-10x^3+20x^2+24x-60 \quad , \quad \varphi=4x^3-21x^2+2x+19$$

si scorge che le radici della $f=0$ disposte in ordine crescente sono all' in-

circa $-1{,}6$, 2 , 3 , 7 e che i corrispondenti valori della φ hanno i segni qui sotto indicati

(2)	1—10* +20 +24 —60	4—21+2*+19
—1,6	1—11,6+38,6—37,8 ± 0	4—27+45—
2	1— 8 + 4 +32 ∓ 0	4—13—24—
3	1— 7 — 1 +21 ± 0	4— 9—25—
7	1— 3 — 1 +17 ∓ 0	4+ 7+51+

Ai valori 0 della f diedi doppii segni, il superiore corrisponde ad un valore pochissimo minore e l' inferiore ad un valore pochissimo maggiore della radice; ommisi i valori della φ bastando notarne il segno. Ora esaminando i segni corrispondenti alla prima radice veggo che le f φ prima della radice hanno i segni $+$ $-$ e dopo i $-$ $-$, sicchè vi è la *perdita* di una variazione, e quindi si ha l' indice $+1$; invece presso alla seconda radice i segni $-$ $-$ delle f φ si cangiano nei $+$ $-$, quindi vi è l' *acquisto* di una variazione e l' indice -1 ; presso la terza i segni $+$ $-$ si cangiano nei $-$ $-$ vi è *perdita* di variazione e l' indice $+1$, e lo stesso presso la quarta; raccogliendo questi indici parziali si ha

$$\text{Ind}\,(f,\varphi)=1-1+1+1=2 \quad ,$$

perciò (§ 50) *due* è l' eccesso del numero delle radici che stanno a destra su quelle che stanno a sinistra dell' asse delle x , cioè l' equazione di 4.° grado ha tre radici con ξ negativo ed una con ξ positivo.

53. Noi preferiremo tagliare lo spazio con rette parallele alle $\xi\surd$, e cercare fra quali di queste rette cadano le radici; cominciamo col supporre $x=0$, e consideriamo la retta da $-\infty\surd$ a $+\infty\surd$; ponendo $X=\xi\surd$ la (1) si decompone in $f+\varphi\surd$ essendo

$$f=\xi^4+4\xi^3-20\xi^2-2\xi-60 \quad , \quad \varphi=10\xi^3+21\xi^2+24\xi+19 \quad .$$

Giova stabilirsi una regola per formare questi coefficienti mediante quelli scritti superiormente; a tal fine agli ultimi termini -60 $+19$ si conservarono i posti e i segni, a quelli $+20$ -21 che li precedono di due posti si cangiarono i segni, e così in seguito alternativamente; il penultimo termine $+2$ della seconda *tabella* si trasporta nella prima e gli si cangia il segno; quello 4

che lo precede di due posti si trasporta ma conserva il segno, e così in seguito se altri ve ne fossero; il termine penultimo $+24$ della prima tabella si trasporta nella seconda tabella e gli si conserva il segno, e quelli che lo precedono di 2, di 4, di 6 ec. posti si trasportano ed alternativamente si cangia e si conserva il segno. Si sono segnati con un * i termini che cangiano e di posto e di segno. Così si ottengono i coefficienti

(3)		1+4—20—2*—60	10*+21+24 +19
	—7	1—3+ 1—9 ± 0	10 —49+367—
	3	1+7+ 1+1 ∓ 0	10 + 51+ +

$$\text{Ind}(f, \varphi) = 1 + 1 = 2 \ .$$

Le due radici della $f=0$ sono approssimatamente -7 $+3$ e colle loro sostituzioni nella φ mostrano che a destra della retta $\xi=0$, cioè dalla parte delle x positive esistono 2 radici di più che a sinistra, quindi 3 valori di $X = x + \xi \surd$ hanno x positiva ed uno ha x negativa. Ponendo $x = 1 + x'$ le trasformate dedotte dai coefficienti delle (2) si ottengono mediante il solito calcolo

	1—10*+20+24—60	4—21+ 2*+19
1	1— 9 +11+35—25	4—17—15 + 4
	1— 8 + 3+38	4—13—28
	1— 7 — 4	4— 9
	1— 6	

per sapere se siasi oltrepassata alcuna radice si formano cogli indicati trasporti e cangiamenti di segno i coefficienti

	1+4+4+28*—25	6*+ 9+ 38+4
—5	1—1+9—17 ± 0	6 —21+143—
1	1+5+9 +37 ∓ 0	6 +15+ +

$$\text{Ind}(f, \varphi) = 1 + 1 = 2 \ .$$

Le due radici della $f=0$, che sono approssimatamente -5 e 1 die-

dero l'indice uguale al precedente, dunque non abbiamo oltrepassata alcuna radice. — Aggiungendo ad x un'altra unità si trova $\mathrm{Ind}(f, \varphi)=1-1=0$, perciò tanti sono i valori di x superiori a 2 quanti gli inferiori; prenderemo adunque il valore intermedio $x=1,5$, che ci darà

	1—60*— 400+38000—250000	40—900+28000*+ 40000
5′	1—55 — 675+34625— 76875	40—700—31500 —117500
	1—50 — 925+30000	40—500—34000
	1—45 —1150	40—300
	1—40	

dopo ciò faremo i soliti trasporti dei coefficienti, e vedremo che è inutile calcolare l' indice, giacchè le $f=0$ $\varphi=0$ hanno una radice poco differente da $0,3$, sicchè siamo vicini ad uno dei valori di X

	1+40+1150+34000*—76875	40*+300+30000—117500
$3'\surd$	1+43+1279+37837 +36636	40 +420+31260— 23720
	1+46+1417+42088	40 +540+32880
	1+49+1564	40 +660
	1+52	
$-3''\surd$	,052+15,48+4162,4+24149	,040 +6,48+3268,6—33526
	,051+15,33+4116,4*	,040 +6,36+3249,5
	,051+15,18	,040*+6,24

dopo la cifra $3'$ adoperammo anche la $-3''$ acciocchè gli ultimi termini 24149 -33526 riuscissero approssimatamente proporzionali ai penultimi $+3249,5$ $-4116,4$ che nelle tabelle seguenti divengono i loro divisori; per trovare le cifre della parte reale x si dà ai coefficienti la loro disposizione primitiva, cioè si conserva agli ultimi le loro posizioni e segni, si trasportano i penultimi da una tabella all' altra mutando il segno a quello coll' * , per ogni altro coefficiente si segue la regola di quello che gli è lontano di due posti, peraltro con opposizione nel segno

	1^{IV}—,040*—15,18+3249,5+24149	,051—6,24—4116,4*—33526
—8''	1^{IV}—,041 —14,85+3368,3— 2797	,051—6,65—4063,2 — 1020
	1^{IV}—,042 —14,51+3484,4	,051—7,06—4006,7
	1^{IV}—,042 —14,18	,051—7,47
2'''	+—0,14 +348,2 — 2101	—,07 —400,8 — 1822
	— ,14 +347,9	—,07 —400,9*

anche qui si continuò il calcolo finchè gli ultimi coefficienti —2101 —1822 furono all'incirca proporzionali ai penultimi +400,9 +347,9 che mediante i soliti cangiamenti divengono i loro divisori nelle seguenti tabelle, che danno tre nuove cifre della parte $\xi\gamma$

	+0,14+400,9*—2101	+0,07+347,9—1822
$5'''\gamma$	0,14+401,6 — 93	+0,07+348,3— 81
	0,14+402,3	0,07+348,6
$2^{IV}\gamma$	+40, 2*— 13	+34, 9— 11
$3^{V}\gamma$	+4,0 — 1	+3,5 — 1

raccogliendo le cifre trovate si ha la radice

$$X=1,5\bar{8}200+0,3\bar{3}523\gamma=1,42200+0,27523\gamma \quad .$$

Abbiamo superiormente veduto che per $x=0$ e per $x=1$ è $\mathrm{Ind}(f,\varphi)=2$, per x poco maggiore del trovato valore 1,422 sarà $\mathrm{Ind}(f,\varphi)=0$: passiamo alla trasformata in $(X-4)$

	1—10*+20+24—60	4—21+ 2*—19
4	1— 6 — 4+ 8—28	4— 5—18 —53
	1— 2 —12—40	4+11+26*
	1+ 2 — 4	4+27
	1+ 6*	

Calcoliamone l' indice, e questa volta teniamo conto (§ 48) tanto delle radici -1 , 2 della $f=0$, quanto di quelle della $\varphi=0$, per la quale bisogna avvertire che essendo essa del 3.° grado conviene (§ 52) aggiungervi il termine $\frac{1}{\infty}\xi^4$, sicchè oltre la radice, che è all'incirca -3 , dobbiamo considerare anche la $\xi=\infty$

	1+4+ 4—26*—28	—6*—27—40—53
—3	1+1+ 1—29 +	—6 — 9—13 ± 0
—1	1+3+ 1—27 ± 0	—6 —21—29—
2	1+6+16+ 6 ∓ 0	— — — —
∞	+	∓ 0

così abbiamo gli

$$\text{Ind}(f,\varphi)=1-1=0 \quad , \quad \text{Ind}(\varphi,f)=-1+1=0$$

i quali ci avvertono che nessuna radice cade tra $x=1,422$ ed $x=4$; procediamo adunque ad $x=5$

	1+6* — 4—40—28	4+27+26*—53
1	1+7 + 3—37—65	4+31+57 + 4
	1+8 +11—26	4+35+92*
	1+9 +20	4+39
	1+10*	

tenendo conto anche questa volta tanto delle radici della $f=0$, che sono all' incirca -4 , $-3,14$ $-0,91$ $+5$ quanto di quelle della $\varphi=0$ (aggiuntovi il termine $\frac{1}{\infty}\xi^4$) che sono -3 , $-1,05$, $+0,1$, $+\infty$, si potrebbero determinare i segni delle f φ senza fare i calcoli seguenti, che servono soltanto a verificare le trovate radici approssimate

	1+4 —20 —92* —65	—10*—39 —26 +4
—4	1+0 —20 —12 ± 0	—10 + 1 —30 +
—3,14	1+0,86—22,7—20,7∓ 0	+
—3	1+1 —23 —23 +	—10 — 9 + 1 ±0
—1,05	1+2,95—23 —68 +	—10 —28,5+3,2 ∓0
—0,91	1+3,09—22,8—71,3 ± 0	—10 —29,9+1,2 +
+0,1	1+4,1 —20 —94 —	—10 —40 —30 ±0
5	1+9 +25 + 33 ∓ 0	— — — —
∞	+	∓0

così abbiamo gli

$$\text{Ind}(f, \varphi) = -1+1-1-1 = -2 \quad , \quad \text{Ind}(\varphi, f) = -1+1+1+1 = 2$$

ognuno dei quali mostra (§ 50) che a sinistra di $x=5$ vi è un eccesso di 2 radici sopra quelle che sono a destra; dunque una radice cade tra $x=4$ ed $x=5$ ed una corrisponde ad $x>5$. L' osservare che le $f=0$ $\varphi=0$ hanno ambedue una radice poco differente da -3 ed una poco differente da -1 fa conoscere che ormai possiamo determinare due radici della proposta equazione; per la prima calcoleremo

	1+4—20—92*—65	—10*—39—26+4
$-3\sqrt{}$	1+1—23—23 + 4	—10 — 9+ 1+1
	1—2—17+28	—10 +21—62
	1—5— 2	—10 +51
	1—8	

e continuando troveremo

$$X = 5{,}05772 - 3{,}01264\sqrt{} \quad ,$$

così pure

$$X = 4{,}94867 - 0{,}93425\sqrt{} \quad .$$

La trasformata in $(X+2)$ conduce alle due equazioni in ξ $f=0$, $\varphi=0$ e le radici approssimate della prima danno

	$1+\ 4-104-134^{*}+68$	$18^{*}+\ 45-208-101$
-12	$1-\ 8-\ \ 8-\ 38 \pm 0$	$18\ -171+\ \ -$
-2	$1+\ 2-108+\ 82 \mp 0$	$18+\ \ 9-226+$
1	$1+\ 5-\ 99-233 \pm 0$	$18+\ 63-145-$
9	$1+13+\ 13-\ 17 \mp 0$	$18+207+\ \ +$

$$\mathrm{Ind}(f,\varphi)=1+1+1+1=4$$

quindi tutte quattro le radici della proposta equazione cadono a destra di $x=-2$, si trova finalmente

$$X=-1{,}42840-0{,}32834\sqrt{}\ .$$

54. *Metodo per fattori.* L' altro metodo di approssimazione (§ 51), che è analogo a quello del Weddle (§ 21), è particolarmente opportuno per le equazioni mancanti di molti termini: sostituendo

$$X=AX_1$$

dove A sia un immaginario non molto discosto da una radice, l' equazione in X_1 avrà una radice poco differente dall' unità, la quale si determinerà approssimatamente mediante i due ultimi termini della trasformata in (X_1-1) , poi si continuerà ponendo $X_1=A_1X_2$, ecc. Per non cercare inutilmente le radici dove non sono si osservi che posto $X=x$ se il primo membro dell' equazione sia $f+\varphi\sqrt{}$, essendo f φ funzioni reali della x , l' $\mathrm{Ind}(f,\varphi)$ da $x=-\infty$ ad $x=\infty$ dà (§ 50) l' eccesso del numero delle radici, che stanno a destra dell' asse delle x (cioè dalla parte delle ξ negative) su quelle che stanno a sinistra, sicchè se l' analogo indice per $X_1=x_1$ sia differente dal precedente noi saremo certi qualche radice cadere nell'intervallo angolare tra la retta d' inclinazione nulla e quella che ha l' inclinazione stessa di A . Viceversa due radici rimarrebbero dissimulate se nel girare dell' asse delle x_1 intorno all' origine delle coordinate se ne perdesse una dalla parte delle x_1 positive ed una si acquistasse dalla parte delle x_1 negative (o viceversa), questa circostanza peraltro sarà facilmente conosciuta mediante le ricerche delle radici delle $f=0$ $\varphi=0$, che servono a determinare l'indice;

ed alla peggio, sapendosi il numero delle radici essere uguale al grado della equazione, si potranno sempre cercare le mancanti suddividendo gli intervalli già esplorati.

55. Sia, per *esempio*, proposta l' equazione

$$X^7+(3+2\surd)X^3-5-7\surd=0$$

facilmente si scorge una radice esser poco differente dall' unità; la trasformata in $(X-1)$ si ottiene ponendo $X=1$ tanto nell' equazione quanto nelle sue derivate prima, seconda, ecc. (§ 21), sicchè essa è

$$\ldots.+(30+6\surd)(X-1)^2+(16+6\surd)(X-1)-1-5\surd=0 \quad ;$$

adoperando soltanto i due ultimi termini la divisione dà

$$X-1=0{,}16+0{,}25\surd \quad ,$$

	16—10	6* —50
1′	16+ 6	6 —44
2′√	— 6— 6	16 —12
5″√	—,6— 9	1,6— 4
6″	1,6+ 1	0,6+ 0

perciò nell' equazione proposta, che è

$$X^7+X^3\mathrm{NI}(0{,}556971\cdot7\,;0{,}374334''1)-5-7\surd=0$$

essendo all' incirca $1{,}16+0{,}25\surd=\mathrm{NI}(0{,}074\,;0{,}1353')$ porremo

$$X=X_1\mathrm{NI}(0{,}074\,;0{,}1353)$$

ed avremo

$$X_1{}^7\mathrm{NI}(0{,}518\,;0{,}9471)+X_1{}^3\mathrm{NI}(0{,}779\,;0{,}7802)-5-7\surd=0$$

i cui coefficienti ridotti (§ 44) alla forma $a+\alpha\surd$, poscia moltiplicati per 7 e per 3 onde ottenere la derivata, danno i due ultimi termini della trasformata e colla divisione

+0,274+3,28√	1,92+22,96√
+2,03 +5,67√	6,09+17,01√
—5 —7 √	
—2,70 +1,95√ :	8,01+39,97√

	8,0—270	40,0*+195
—7″√	—40,+ 10	8 +139
—3″	8 — 14	40 + 19
—4‴	0,8— 17	4 + 3
—4‴√	—4 — 1	0,8 + 0

troveremo

$$X_1=1-0{,}034-0{,}074\surd=\mathrm{NI}(-0{,}0137\,;-0{,}04867) \quad .$$

Sicchè la seconda posizione sarà

$$X=X_2\mathrm{NI}(0{,}0603\,;0{,}0866) \quad ,$$

perciò

$$X_2{}^7\mathrm{NI}(0{,}4221\,;0{,}6062)+X_2{}^3\mathrm{NI}(0{,}7379\,;0{,}6341)-5-7\surd=0 \quad ,$$

dalla quale si deducono come sopra i due ultimi termini della trasformata in (X_3-1)

$$\begin{array}{lll} +1{,}5325+2{,}1533\sqrt{} & & 10{,}7275+15{,}0731\sqrt{} \\ +2{,}9731+4{,}5899\sqrt{} & & 8{,}9193+13{,}7697\sqrt{} \\ -5 \quad\; -7 \quad\;\; \sqrt{} & & \\ \hline -0{,}4944-0{,}2568\sqrt{} & : & 19{,}6468+28{,}8428\sqrt{} \end{array}$$

e colla divisione si ha approssimatamente

$$X_2=1+0{,}01408-0{,}00755\sqrt{}=\text{NI}(0{,}006073\,;-0{,}004731'') \quad .$$

Quindi porremo

$$X=X_3\text{NI}(0{,}066373\,;0{,}081869'')$$

e troveremo la radice

$$X=\text{NI}(0{,}066253\cdot5\,;0{,}082105''8)=1{,}15513+0{,}149811\sqrt{} \quad .$$

56. Ora cerchiamo la posizione delle altre sei radici; ponendo $X=x$ si hanno le

$$f=x^7+3x^3-5 \qquad \varphi=2x^3-7$$

la $f=0$ ha una sola radice, che non ci occorre determinare, bastandoci osservare che essa è minore del valore che annulla φ, sicchè corrispondentemente a tal radice si hanno i segni

$$f \mp 0 \qquad\qquad \varphi\ -$$

dunque $\qquad \text{Ind}\,(f,\varphi)=-1 \quad ,$

perciò fra le 7 radici dell' equazione 3 sole sono a destra (cioè una di meno che a sinistra) della retta d' inclinazione zero vale a dire al Sud della retta dall' Ovest all' Est, ossia dalla parte delle ξ negative. Ponendo invece $x=\xi\sqrt{}$ si ha

$$f=2\xi^3-5 \quad , \quad \varphi=-\xi^7-3\xi^3-7$$

la f, anche aggiungendovi il termine $\frac{1}{\infty}\xi^7$ ha la sola radice $1{,}35$,

dalla quale risultano i segni

$$f \mp 0 \qquad \varphi\ - \quad , \text{ e } \quad \text{Ind}(f,\varphi)=-1$$

e 3 sole radici sono a destra della retta d' inclinazione 1, cioè all' Est della retta dal Sud al Nord. Ponendo

$$X=\frac{1+\sqrt{}}{\sqrt{2}}X_0=X_0\text{NI}(0\,;0{,}5)$$

l' equazione diventa

$$X_0^7\,\mathrm{NI}(0;0,35)+X_0^3\,\mathrm{NI}(0,557;1,874)-5-7\sqrt{}=0 \quad ,$$

che se $X_0=x_0$ si decompone in $f+\varphi\sqrt{}$ essendo

$$f=0,7x_0^7-3,5x_0^3-5 \quad , \quad \varphi=-0,7x_0^7+0,7x_0^3-7$$

la $f=0$ ha una sola radice positiva, la quale dà alla φ, ossia alla $\varphi+f=-2,8x_0^3-12$ un valor negativo, perciò i segni sono

$$f \mp 0 \quad , \quad \varphi - \quad , \text{e} \quad \mathrm{Ind}(f,\varphi)=-1 \quad ,$$

e quindi tre sole radici cadono a destra anche della retta d' inclinazione $0,5$, cioè al Sud della retta dal Sud-Ovest al Nord-Est. Essendo eguale il numero delle radici a destra delle due rette d' inclinazione 0 e $0,5$, ed avendo già trovato (§ 55) che una radice cade nello spazio angolare tra Est e Nord-Est, necessariamente ne cadrà almeno una nello spazio tra Ovest e Sud-Ovest: con un calcolo d' approssimazione analogo a quello del § 55 essa si trova

$$X=\mathrm{NI}(0,151910;2,466165)=-1,05510-0,94850\sqrt{} \quad .$$

Diamo adesso alla X_0 l' inclinazione $-0,5$ (verso Sud-Est), cioè poniamo $X=\mathrm{NI}(0;-0,5)X_0$, si trova

$$f=0,7x_0^7-0,7x_0^3-5 \quad , \quad \varphi=0,7x_0^7-3,5x_0^3-7 \quad ;$$

la $\varphi=0$ non ha che una radice positiva, la quale rende positiva la $f-\varphi=2,8x_0^3+2$ e quindi anche la f, perciò

$$f + \quad , \quad \varphi \mp 0 \quad , \quad \mathrm{Ind}(f,\varphi)=-\mathrm{Ind}(\varphi,f)=-1 \quad ,$$

quindi tre sole radici cadono a destra della retta da Nord-Ovest verso Sud-Est. Superiormente abbiamo trovato che alla retta d' inclinazione $+1$ (verso Nord) corrisponde $\mathrm{Ind}(f,\varphi)=-1$, perciò alla retta d' inclinazione -1 (verso Sud) corrisponderà $\mathrm{Ind}(f,\varphi)=+1$, ed avendo ora veduto che alla retta d' inclinazione $-0,5$ (verso Sud-Est) corrisponde $\mathrm{Ind}(f,\varphi)=-1$ bisognerà necessariamente che almeno una radice cada nello spazio angolare tra Nord e Nord-Ovest, il quale è a destra della retta d' inclinazione -1 ed a sinistra di quella d' inclinazione $-0,5$.

57. Per determinare questa radice dimezziamo lo spazio tra Sud e Sud-Ovest ponendo

$$X=\mathrm{NI}(0;-0,75)X_0 \quad ,$$

e la $X^7+X^3\,\mathrm{NI}(0,557;0,374)-5-7\sqrt{}=0$ diventerà

$$X_0^{\,7}\mathrm{Nl}(0\,;2,75)+X_0^{\,3}\mathrm{Nl}(0,557\,;2,124)-5-7\surd=f+\varphi\surd=0$$

$$f=-x_0^{\,7}\mathrm{Nl}9,583-x_0^{\,3}\mathrm{Nl}0,549-\mathrm{Nl}0,699\quad,$$

$$\varphi=-x_0^{\,7}\mathrm{Nl}9,966-x_0^{\,3}\mathrm{Nl}9,842-\mathrm{Nl}0,845$$

la $f=0$ non ha che una radice negativa, la quale si trova col metodo spiegato al § 32 ponendo

$$A=4\log t-0.966\quad,\quad c=t^{-3}\mathrm{Nl}0,150$$

e cominciando con $t=-x_0=1$ la tavola del Gauss dà

A	C	$\log c$	Errore	Errore di A
—0,966	0,045	0,150	—,105 : (,10+,75) =	—,120
—0,846	0,058	0,060	—,002 : (,13+,75) =	—,002 ;

perciò $t=\mathrm{Nl}0,030$, ed $x_0=-1,07$, che sostituita nella

$$\varphi-f\mathrm{Nl}0,383=x_0^{\,3}(\mathrm{Nl}0,942-\mathrm{Nl}9,842)+\mathrm{Nl}(1,082-\mathrm{Nl}0,845)=$$

$=8,05x_0^{\,3}+5,08$ la rende negativa, e si ha

$$f\ \pm0\quad,\quad\varphi\ -\quad,\ \text{e}\quad \mathrm{Ind}\,(f\,,\varphi)=1\quad,$$

quindi la radice deve cadere tra l' inclinazione $-0,5$ e la $-0,75$. Poniamo perciò

$$X=\mathrm{Nl}\,(0\,;-0,7)X_0$$

$$f=x_0^{\,7}\mathrm{Nl}9,194-x_0^{\,3}\mathrm{Nl}0,515-\mathrm{Nl}0,699\quad,$$

$$\varphi=-x_0^{\,7}\mathrm{Nl}9,995-x_0^{\,3}\mathrm{Nl}0,177-\mathrm{Nl}0,845\quad;$$

cerchiamo questa volta le radici di ambedue le $f=0$, $\varphi=0$;
la prima, scritta $x_0^{\,3}\mathrm{Nl}9,816+1=x_0^{\,7}\mathrm{Nl}8,495$, dà

A	C	$\log c$	Errore	Errore di A
1,016	1,056	1,295	—239 : (91—233) =	,168
848	906	,903	3 : (88—233) =	—,002 ;
850				

quindi $x_0=\mathrm{Nl}(0,345)=2,213$

e scritta $(-x_0)^7\mathrm{Nl}8,495+1=(-x_0)^3\mathrm{Nl}9,816$ dà

A	C	$\log c$	Errore	Errore di A
0,595	0,693	0,716	—23 : (80—43 =	—,062
0,658			da cui $x_0=-\mathrm{Nl}0,309=-2,038$	
—0,875	0,054	0,086	—32 : (12—43) =	,104
—0,980			da cui $x_0=-\mathrm{Nl}0,075=-1,19$	

e la φ scritta $(-x_0)^4\mathrm{N}|9,818+1=-(x_0)^{-3}\mathrm{N}|0,668$

$0,138 \quad 0,375 \quad 0,428 \quad -53:(58+75)=-,040$

$0,178$ da cui $x_0=-\mathrm{N}|0,090=-1,23$;

ponendo queste quattro radici in ordine di grandezza si presentano i seguenti segni

	-2	$-1,23$	$-1,19$	$+2$
f	± 0	$+$	± 0	∓ 0
φ	$+$	± 0	$-$	$-$,

sicchè $\mathrm{Ind}(f,\varphi)=1+1-1=1=-\mathrm{Ind}(\varphi,f)=1$.

Si scorge che una radice è poco discosta da $1,2\mathrm{N}|(0;-0,7)=\mathrm{N}|(0,08;1,3)$ e col metodo stesso del § 55 si trova

$$X=\mathrm{N}|(0,08833;1,30654)=-0,56757+1,08620\gamma .$$

58. Dimezzando anche l' intervallo tra Nord e Nord-Est, cioè considerando la retta d' inclinazione $0,75$ si trova $\mathrm{Ind}(f,\varphi)=1$, cioè alla sua destra deggiono trovarsi 4 radici, mentre alla destra tanto della retta che va al Nord-Est quanto di quella che va al Nord ve ne sono (§ 56) soltanto tre, perciò una radice deve cadere nello spazio angolare tra Nord-Est e Nord-Nord-Est ed una tra Sud e Sud-Sud-Ovest, ed infatti esse si trovano

$$\mathrm{N}|(0,18937;0,62750)=0,85418+1,28930\gamma ,$$
$$\mathrm{N}|(0,09345;2,86001)=-0,27050-1,21021\gamma .$$

— Siccome alla direzione Est-Sud-Est, ossia alla retta d' inclinazione $-0,25$ corrisponde $\mathrm{Ind}(f,\varphi)=-1$, così rimane ancora dissimulato l' altro pajo di radici; per iscoprirlo si potrebbero prendere su ogni direzione le radici della $f=0$, e quelle della $\varphi=0$, e così costruire due curve, le cui intersezioni indicherebbero le posizioni delle radici. Del resto se tenteremo l' inclinazione $-0,4$ troveremo

$$f=-x_0^7\mathrm{N}|9,490+x_0^3\mathrm{N}|9,988-5 \quad , \quad \varphi=x_0^7\mathrm{N}|9,978-x_0^3\mathrm{N}|0,541-7$$

la $f=0$ ha una sola radice negativa e la $\varphi=0$ una sola positiva, dunque

$$\begin{matrix} f & \pm 0 & , & - \\ & & & & \mathrm{Ind}(f,\varphi)=1 \quad , \\ \varphi & - & , & \mp 0 \end{matrix}$$

e siccome alle inclinazioni 0 , e $-0,5$ corrisponde $\mathrm{Ind}(f,\varphi)=-1$, così noi siamo certi che una radice cade tra l'inclinazione $-0,4$ e la $-0,5$ e l' altra tra l' inclinazione $1,6$ e la 2 , esse si trovano

$$\mathrm{NI}(0,18785\,;\,3,55204)=1,17512-0,99715\sqrt{}$$
$$\mathrm{NI}(0,15745\,;\,1,7108)=-1,29125+0,63057\sqrt{}\quad .$$

59. Nel precedente esempio le f φ essendo trinomie l'*indice si calcola più speditamente* senza determinare le radici delle $f=0$ $\varphi=0$; esso si trova, come dicemmo al § 47, sostituendo nelle f , φ , e $\omega=-f+m\varphi$ i valori $-\infty$ $+\infty$ e la radice dell' equazione binomia $\omega=0$. Così relativamente all'inclinazione $-0,7$ essendo (§ 57)

$$=x^7\,\mathrm{NI}9,194-x^3\mathrm{NI}0,515-\mathrm{NI}0,699\ ,\ \varphi=-x^7\mathrm{NI}9,995-x^3\mathrm{NI}0,177-\mathrm{NI}0,845$$
$$\omega=-f-\varphi\mathrm{NI}9,199=x^3(\mathrm{NI}0,515+\mathrm{NI}9,376)+\mathrm{NI}0,699+\mathrm{NI}0,044=$$
$$=x^3\mathrm{NI}0,545+\mathrm{NI}0,786\quad ;$$

la radice $x=-\mathrm{NI}0,080$ della $\omega=0$ sostituita nelle f , φ dà ad esse i segni $+$, $-$; sicchè sostituendo nelle f , φ , ω prima $-\infty$ ed x , poscia x e $+\infty$ si hanno i segni

	f	φ	ω		f	φ	ω
$-\infty$	$-$	$+$	$-$	x	$+$	$-$	$+$
x	$+$	$-$	$-$	$+\infty$	$+$	$-$	$+$

e quindi (§ 47)

$$\mathrm{Ind}(f,\varphi)=(2-1)+(2-2)=1\quad .$$

60. Aggiungo l' elenco delle memorie citate e di altre che trattano della risoluzione approssimata delle equazioni, dei criterii per conoscere le radici, ecc.

a) Canovai, Riflessioni sul metodo del Lagrange. *Mem. Accad. di Siena*, 1794, VII.

b) Leonelli, Logaritmi addittivi, metodo dei fattori decimali, ecc. *Supplement logarith. Bordeaux* 1801. *Giorn. Soc. Incoragg. Milano, sett.* 1809. *Bull. Féruss. juill.* 1824, II, n.° 18. Citato al § 20.

b') Franchini, Risoluzione delle equazioni di un grado qualunque mediante le serie. *Mem. Accad. Torino* 1801, VI.

c') Caluso, Risoluz. col mezzo della riga e del compasso, *ivi*.

d) Ruffini, Metodo per la risoluz. numerica coronato dalla Soc. Italiana, 1804. *Mem. di Modena* 1822, I, pag. 366.

e) Budan, *Nouv. méthode pour la résol. des équat. numér. Paris* 1807. Cit. ai §§ 6, 11.

f) Lagrange, *Traité de la résol. des équat. numériques. Paris* 1808. Cit. §§ 17, 26.

f') Bidone, Metodo grafico per conoscere il numero di soluzioni delle equazioni trascendenti. *M. Acad. Torino* 1809, XX, p. 35.

g) Ruffini, Nuovo metodo di estrarre le radici numeriche. *Mem. Soc. Ital.* 1813, XVI.

h) Multedo, Serie finite a radicali continui per la risol. delle equaz. *Mem. Acad. Scienze di Genova*, 1814, III.

i) Cauchy, Determinazione del numero e dei segni delle radici reali. *Séance de l' Institut*, 6 *déc.* 1813. *Soc. philomath.* 1814, pag. 95. *Dict. des découvertes*, VI, p. 205.

j) Coraneez, Costruz. geometrica delle radici delle eq. mediante le evolventi. *J. Ec. polytechn.* 1815, X, *xvij*, pag. 212 . . . 262.

k) Legendre, Nuovo metodo per le equazioni omali. *Mém. Institut*, 1816, I, pag. *x*. *Théorie des nombres* 1830, II, pag. 395, Cit. ai §§ 17, 26.

l) Horner, Met. per la risoluz. delle eq. anche trascendenti. *Trans. Philos. London*, 1819, Cit. § 2.

m) Vène, Limiti delle radici e loro minima differenza pei sistemi di due equaz. a due incognite. *Mém. prix de l' Acad. de Bruxelles* 1824. *Bull. Féruss. oct.* 1825 n.° 167, *avril* 1827, VII, n.° 173.

n) N. N., Criterii per l' esistenza dei valori critici. *Ann. Gerg.* XV, XVI, *Bull. Fér. déc.* 1824, II, n.° 300, *sept.* 1826, VI, n.° 96. Cit. al § 12.

n') Fourier, Sulle radici immaginarie e valori critici delle equazioni trascendenti. *M. Institut*, 1824, VII, p. 605. *Traité de la chaleur etc. Mém. Institut*, 1827, X, p. 119.

o) Poletti, Metodo per le radici immag. ed esame degli altri metodi. *M. Accad. Torino* 1826, XXX, 1831, XXXV.

p) Olivier, Indizii sul numero delle radici reali; uso dell' interpolazione. *J. Crelle*, 1826, I, pag. 223, 1827, II, p. 214, Cit. §§ 12, 17,

q) Grunert, Dim. del teorema Harriot-Cartesio. *J. Crelle*, 1827, II, pag. 335. Cit. § 6.

r) Fourier, Radici e valori critici indicati dalla perdita di variazioni anche per le equazioni trascendenti. *Bull. Fér. juill.* 1827, VIII, n.° 8. Cit. § 6.

s) Dupré, Criterio per valor critico, è un coroll. di noto teorema. *Ann. Gerg.* XVIII, *Bull. Fér.* 1827, n.° 206. Cit. § 12.

t) Cauchy, Risoluz. delle eq. numer. e teoria dell' eliminazione. *Mém. Sav. étrangers*, 1827, I. *Exerc. de Math.* 1829, IV. *Bull. Fér.* 1829, XI, pag. 238, *août* 1838, XIV, p. 152, *sept.* 1831, XVI, n.° 106.

u) Gauss, Dimostr. del teor. Harriot-Cartesio. *J. Crelle*, 1838, III, pag. 1. *Ann. Gergonne*, 1828. *Bull. Féruss. juin sept.* X, n.° 238. Cit. § 6.

v) Dandelin, Adopera le derivate ed il teor. De Gua. *N. Mém. Acad. Bruxelles*, III. *Bull. Féruss. mai* 1828, IX, n.° 201. Cit. § 17.

x) Ferroni, Dim. di due teor. enunciati dal Budan. *Mem. Soc. Ital.* 1828, XX.

y) Sturm, Dimostr. del suo teor. anche per le eq. trascendenti. *Bull. Fér.* 1829, *juin*, XI, n.i 271 272. *Mém. Sav. étrang.* 1835, VI, pag. 273 . . . 318.

z) Budan, Risoluz. generale, teor. Budan-Fourier. *Bull. Féruss. oct.* 1829, XII, n.° 191. Cit. § 6.

z') Poisson, Sulle radici delle equazioni trascendenti ed obbiezioni ai teoremi del Fourier. *Bull. Féruss. mars* 1829, XI, n.° 64. *Mém. Institut*, 1830, IX. *Bull. Fér. avril* 1831, XV, n.° 97.

aa) Jacobi, Risoluz. mediante serie infinite. *J. Crelle*, 1830, VI, p. 257. Cit. § 17.

ab) Galois, Risoluz. delle eq. omali, ecc. *Bull. Férr. juin* 1830, n.° 216. Cit. § 17.

ac) Fourier, *Analyse des équations determinées. Paris* 1831. Cit. §§ 6, 11, 17, 27.

ad) Cauchy, Num. delle radici delle eq. algebr. o trascend., teoria degli indici. *Bull. Fér. sept.* 1831, n.° 106. *Comptes R*, *mai* 1837, IV, pag. 672.

ae) Stern, Sopra un teor. del Fourier, sul metodo per serie ricorrenti. Applicaz. della teoria delle funzioni continue. *J. Crelle,* 1832, IX, pag. 305, 1833, XI, pag. 33, 142, 277, 311, 407. Cit. § 17.

af) Gräffe, Metodo per serie ricorrenti. *J. Crelle*, 1832, X, n.° 22, pag. 288. Cit. § 17.

ag) Jacobi, Osservazioni sulla risolubilità delle eq. algebriche. *J. Crelle*, 1834, XIII, pag. 430, 352. *N. Ann. Terq.* 1848, VII, pag. 22.

ah) Hill, Met. per estrarre rapid. la radice terza, *J. Crelle*, 1834, XI, p. 262. *N. Ann. Terq.* 1848, VII, p. 459.

ai) Vincent, Sur la résolution des éq. numériques. *Soc. de Lille,* 1834. Cit. § 17.

aj Bellavitis, Saggio di un nuovo metodo di Geom. analit. (calcolo delle equipollenze). *Ann. del R. Lomb.-Veneto*, 1835, V, pag. 244 . . . 259. Cit. § 41.

ak) Sturm e Liouville, Dim. del teor. del Cauchy sugli *indici*. *J. Liouv. août*, 1836, I, pag. 278... 308. *Comptes R.*, *mai* 1837, IV, p, 720, V, p. 6.

al) Vincent, Sulla risoluz. delle eq. colle fraz. continue. *J. Liouv. oct.* 1836, I, pag. 341 . . . 372 1838, III, p. 135 . . . 243. Cit. § 17.

am) Libri, Dice d' aver espresso sotto forma finita algebr. il num. delle radici reali ed i loro valori fino ad una data approssim. *Comptes R.*,*janv.* 1837, IV, pag. 168. Cit. § 17.

an) Raabe, Osserv. sul met. del Lagrange. *J. Crelle*, 1837, XVII, p. 94 . . . 96, 1839, XX, pag. 57 . . . 59.

ao) Cauchy, Calcolo degli indici, espress. delle radici in serie converg., met. detto generale e sempliciss. per la risoluz. delle eq. anche trascendenti. *Comptes R.*, *fév.* 1837, IV, p. 216, *mars* IV, p. 362, *mai* IV, p. 612, 773 . . . 783, 805 . . . 821, *août* V, p. 301, *sept.* V, p. 357 . . . 365. *J. Ec. polytechn. xxv*, 1837, XV, p. 176 . . . 229. *M. Soc. Ital.* 1839, XXII. Cit. § 17.

ap) Vincent, Quantità minore della minima differenza delle radici. *J. Liouv. mai* 1838, III, pag. 235 . . . 243.

aq) L' Accad. di Berlino propone premio per la determinazione delle radici immaginarie.

ar) Mainardi, Uso delle serie ricorrenti anche per le radici immaginarie. *Ann. R. Lomb. Veneto*, 1839, p. 273 e 1840, X, p. 113. Cit. § 17.

as) Cauchy, Risoluz. numerica delle eq. anche trascendenti. *Comptes R., oct.* 1840, XI, p. 639. *nov.* p. 829. Cit. § 17.

as') Cauchy, Risoluzione numerica delle equazioni algebriche o trascendenti col mezzo delle funzioni interpolari; separazione delle radici ecc. *Comptes rendus* 23 *nov.* 1840, XI, p. 829. 14 *déc.* 1840, XI, 993, 21 *juin* 1841, XII, p. 1133.

at) Stern, Risol. delle eq. trasc., regola del Fourier, metodi di Bernoulli Cauchy ecc. *J. Crelle*, 1841, XXII, pag. 1 . . . 62. Cit. § 17.

au) Encke, Sposiz. del metodo del Gräffe. *J. Crelle*, 1841, XXII, p. 193 . . . 248. *N. A. Terq.* 1854, XIII, pag. 81. Cit. § 17.

av) Christie, Estensione del criterio del Budan alle radici immag., e nuovo metodo per separare le reali. *The Lond. Phil. Magaz.* 1842, XXI, n.° 136, pag. 96 . . . 101. Cit. §§ 6, 11.

ax) Lobatto, *Recherches sur la distribution des racines*, *Paris* 1842. *J. Liouv. août* 1844, IX, p. 295. Cit. § 11.

ay) Young, Criterio per l' esistenza dei valori critici. *The Lond. Ph. Magaz.* 1843, n.° 144, e *dec.* 1843. Cit. § 12.

az) Cauchy, Separaz. delle radici anche senza il teor. dello Sturm. *Comptes R.*, *août* 1843, XVII, p. 370.

ba) Möbius, Principii elem. del metodo delle equipoll. *J. Crelle*, 1844, XXVIII, pag. 1 . . . 9, 1856, LII, pag. 218 . . . 228. Cit. § 41.

bb) Saint-Venant, Somma geometrica e prodotto geom. di due rette. *Comptes R. sept.* 1845, XXI, p. 620. Cit. § 41.

bc) Bellavitis, Sul più facile modo per trovare le radici reali, e nuovo met. per le immag. *Mem. Ist. Veneto* 1846, III, pag. 109 . . . 223. Cit. § 9, 17, 23, 32, 33, 34, 42, 45, 46

bd) Valtinowsky, Osserv. sulle espressioni delle radici in serie infinite. *J. Crelle*, 1846, XXXIII, p. 164 . . . 173. Cit. § 17.

be) Frisiani, Met. d' approssim. per le radici, fraz. continue, serie del Lagrange ec. *Effemer. astronom. Milano* pel 1845 e pel 1846. Cit. § 28.

bf) Sturm, Criterio per l' esist. d' alquanti valori critici. *N. Ann. Terq.* 1846, V, p. 115.

bg) Léon Anne, Sull' appross. Newtoniana. *N. Ann. Terq.* 1846, V, p. 118 . . . 121.

bh) Guilmin, Conseguenze del teor. di Cartesio, *ivi*, V, p. 239 . . . 244 e pag. 334 . . . 339.

bi) Cauchy, Nuovo met. per la risoluz. delle eq.; immaginarii rappresentati da quantità geometriche. *Exerc. d' Analyse*, 1847, IV, pag. 181 . . . 187. *Comptes oct.* 1847, XXV, pag. 536, e p. 726. Cit. § 17.

bi') Sul problema del Keplero, veggasi: Delambre, *Mem. Institut*, 1817, II, pag. *xj*. Frisiani *bc*). *N. Ann. Terq.* 1848, VII, p. 11. Gasparis, *Comptes rendus*, 16 *févr.* 1857, XLIV, p. 338. Dupain, *N. Ann. Terq.* 1857, XVI, p. 376, 430, 463, XVII, p. 108. Bourgeois, XIX, p. 130.

bj) Cauchy, Vero signif. degli immag., quant. geometriche. *Comptes R. sept.* 1849, XXIX. *Mèm. Ac. Sciences*, 1850, XXII, p. 131. Cit. § 41.

bk) Schnuse, *Die Theorie und Auflös. der Gleichungen. Brauschweig*, 1850. Cit. § 6, 18.

bl) Gauss, Teoria delle eq. algebr., rappresentaz. degli immag., radici reali ed immag. delle eq. trinomie. *Abhandl. Wissenschaft Göttingen*, 1850, IV, pag. 3 . . . 34. *N. Ann. Terq.* 1851, p. 165 . . . 180. Cit. § 17.

bm) Spitzer, Radici reali ed immag. col processo dell' Horner. *Haiding. Abhandl.* 1830, III, p. 147 . . . 170, Cit. § 17, 42.

bn) Moth, Meccanismo di calcolo per le radici reali analogo alla divis. abbreviata. *Akad. Wissensch. Wien*, 1850, I, pag. 105 . . . 156. Cit. § 17.

bo) Mourgues, Limite superiore a tutte le radici. *N. Ann. Terq.* 1850, IX, p. 108. . .115. Cit. § 7.

bp) Faà de Bruno, Criterii per valori critici. *J. Liouv.* XV, 1850, pag. 363. Cit. § 12.

bq) Bertolo, Dubbio del Budan sul metodo del Lagrange. *Atti Accad. N. Lincei*, anno IV.

br) Moigno, Metodo d' approssim. del Cauchy. *N. A. Terq.* 1851, X, pag. 14 . . . 22. Cit. § 17.

bs) Piobert, Metodi d' approssim. per le eq. trinomie. *N. Ann. Terq.* 1851, X, pag. 198 . . . 180. Cit. § 17.

bt) Vincent, Applicaz. del metodo Budan-Fourier, *ivi*, X, p. 275 . . . 277. Cit. § 17.

bt') Cauchy, Funz. *monogene* sono quelle che ammettono la derivata. *Comptes R. févr. avril* 1851, XXXII, p. 160, 484, 704. Cit. § 41.

bu) Bellavitis, Saggio sull' Algebra degli immaginarii. *Mem. Istituto Veneto*, 1852, IV, p. 243... 344. Cit. §§ 35, 40, 41, 42, 44, 46.

bv) —— Sui metodi di Spitzer e di Moth. *Atti Ist. Veneto*, 1852, III, pag. 121 ... 135. Cit. § 17.

bx) Vanson, Gislard, Limite super. delle radici. *N. Ann. Terq.* 1852, XI, pag. 61, 107.

by) Pacinotti, Nuova operaz., estraz. di fattori. *Ann. Università di Pisa*, 1850, 1852. Cit. § 17.

bz) Mainardi, Nuovo calcolo d' approssimaz. *M. Soc. Ital.* 1852, XXV, pag. 1 ... 33. Cit. § 17.

ca) Bonnet, Radici immag. trovate mediante l' appross. lineare. *N. Ann. Terq.* 1853, XIII, p. 243 ... 256.

cb) Desbores, Separaz. delle radici, metodo non esatto, *ivi*, 1854, XIV, p. 60 e XVIII, p. 213, 310, 370.

cc) Terquem, Risoluz. delle eq. trascend., radici immag. ,varii metodi. *N. Ann. Terq.* 1855, XIV, pag. 295 ... 304.

cd) Thereim, Risoluz. delle eq. mediante serie infinite. *J. Crelle,* 1855, IL, pag. 187 ... 212, Cit. § 17.

ce) Valz, Metodo opposto a quello del Gräffe. *Comptes R. oct.* 1855, XLI, p. 685. Cit. § 17.

cf) Leuenstern, Modo strano per trovar 4 radici. *Ann. Tortol. dec.* 1855, VI, 481.

cg) Housel, Metodo del Cauchy, appross. lineare anche per le eq. trascendenti. *N. Ann. Terq.* 1856, XV, p. 244 ... 256. Cit. § 17.

ch) Hermite, Met. dello Sturm applicato alle eq. a coeffic. immag. *J. Crelle*, 1856, LII, p. 39..51.

ch') Tchebicheff, Confini in cui è compresa una radice delle eq. in cui l' incognita non ha alcun esponente pari. *N. Ann. Terq.* 1856, XV, p. 387, XVI, p. 326. XVII, p. 331, XIX, p. 95.

ci) Genocchi, Teor. del Budan ed altro sostituendo ai coeffic. delle potenze i coeffic. dei fattoriali. *Ann. Tortol. dec.* 1856, VII, p. 462.

cj) Bellavitis, Sulla risoluz. numerica delle eq. anche transcendenti e radici immagin. *M. Ist. Ven.*, 1857, VI, p. 357. Cit. § 15, 29, 42, 45, 46, 49.

cj') Cauchy, Numero delle radici delle equazioni trascendenti col mezzo dei *compteurs* logaritmici ecc. *Compte rendu,* 16, *fevr.* 1857, XLIV, p. 257.

cl) Follador, Riporta il mio metodo per calcolare le radici immag. *Corso di Matem. superiore. Padova* 1857.

cm) Fergola, *Ricerche sulla risoluz. per serie. Napoli* 1857. Cit § 17.

cn) Dupré, Met. del Budan perfez. dal Vincent. *Comptes R. oct.* 1857, VL, pag. 585 ... 587.

co) Bellavitis, Sulla dimostr. dell' impossibilità della risoluz. delle eq. *Atti Istit. Veneto, nov.* IV, pag. 55 ... 61.

cp) Catalan, Criterii per l' esistenza di valori critici. *Compt. R. nov.* 1858, VLII, p. 797 ... 799. Cit. § 13.

cq) Genocchi, Grado di approssimaz. di una form. data da Berndston per le eq. trinomie. *Ann. Tortol.* 1859, II, pag. 253. Cit. § 17.

cr) Horner J., Espressione delle radici in parti aliquote. *Quart. J. of Mathem. aug.* 1859, III, pag. 251 .... 262. Cit. § 27.

cs) Valz, Risoluz. delle eq. specialm. trinomie col mezzo delle serie e dei logaritmi. *Comptes R. nov.* 1859, IL, pag. 750. *Atti Istit. Veneto*, 1860, V, pag. 821. Cit. § 17.

Segue l' indice delle cose principali e degli Autori.

(*Letta ai 17 giugno 1860*).

SUNTO DELL'OPERA DEL SALMON

LESSONS INTRODUCTORY TO THE MODERN HIGHER ALGEBRA

(Dublin 1859)

OSSIA DELLA TEORIA DELLE SOSTITUZIONI LINEARI

COMPILATO

DAL M. E. PROF. GIUSTO BELLAVITIS

Collo scopo di estendere la conoscenza dell'algebra moderna scrissi la Sposizione elementare della teorica dei determinanti (§ 100, *cr*) la cui IV parte (1) doveva contenere i principii della teoria degli invarianti, ma poscia la scarsezza delle mie cognizioni specialmente nelle opere dei matematici Inglesi, che tanto promossero tali argomenti, mi fece interrompere il lavoro, e soltanto pubblicai alcuni materiali da me raccolti (§ 100. *cz*). Ora compendiando liberamente l' opera precitata dell' illustre geometra Irlandese cercherò di presentare ai giovani matematici Italiani la parte elementare del vasto oggetto e con opportuni prospetti e citazioni offrir loro oggetto ad ulteriori studii in questa parte dell' algebra, che tanto si distingue per eleganza e generalità di risultamenti. Nelle citazioni indicherò con *Salm.* i §§ dell' opera predetta con *Mem.* ed *Atti* quelli dei precedenti miei lavori (§ 100, *cr, cz*) e con *Ann.* quelli della nota (§ 100 *dn*) sulla partizione dei numeri; i §§ senza alcuna indicazione si riferiranno al presente compendio, che divido in: I. Determinanti. — II. Eliminanti, § 4. — III. Concomitanti, § 15. — IV. Equazioni differenziali per trovare i concomitanti, e numero di questi, § 43. — V. Tavole per la partizione dei numeri, § 61. — VI. Relazioni tra i concomitanti, § 66. — VII. Forme canoniche, § 77. — VIII. Concomitanti misti, § 82.

(1) Per dimenticanza tipografica fu ommesso prima del § 60 il titolo della III parte che era: *Altre proprietà dei determinanti e loro usi.*

I. *Determinanti.*

1. Mi è di compiacenza la conformità tra la mia Sposizione e l' opera del Salmon; anch' egli si attiene ai casi particolari, dai quali chiaramente apparisce la generalità della teoria, e nella segnatura schiva l' imbarazzo dei doppii indici. — Sarebbe inutile ripetere ciò che è contenuto nella mia Sposizione, noterò soltanto la corrispondenza dei §§. Il Salmon dice *constituents* ed *elements* gli elementi (*Mem.* § 2) ed i termini dei determinanti. Per trovare i segni dei termini (*Salm.* § 9) egli considera il numero delle sostituzioni semplici *(cyclic interchange)* con un numero pari di elementi (*Mem.* Nota § *v*), io trovo preferibile tener conto del numero dei rovesciamenti d' ordine da un elemento ad un altro (*Mem.* § 4, e Nota § *iv*).

2. Colle doppie righe verticali

$$(1)\quad \left\|\begin{matrix} a_1\,, a_2\,, a_3\,, a_4 \\ b_1\,, b_2\,, b_3\,, b_4 \\ c_1\,, c_2\,, c_3\,, c_4 \end{matrix}\right\|$$

si segna (*Salm.* § 6) il complesso dei determinanti, che si ottengono ommettendo in tutti i modi possibili tante colonne quanto il loro numero supera quello delle righe; i quattro determinanti compresi in tal simbolo (1) sono tra loro legati dalle equazioni

$$(2)\quad a_1\,|\,a_2b_3c_4\,| - a_2\,|\,a_3b_4c_1\,| + a_3\,|\,a_4b_1c_2\,| - a_4\,|\,a_1b_2c_3\,| = 0\ ,$$

$$(3)\quad b_1\,|\,a_2b_3c_4\,| - b_2\,|\,a_3b_4c_1\,| + b_3\,|\,a_4b_1c_2\,| - b_4\,|\,a_1b_2c_3\,| = 0\ ,$$

$$(4)\quad c_1\,|\,a_2b_3c_4\,| - c_2\,|\,a_3b_4c_1\,| + c_3\,|\,a_4b_1c_2\,| - c_4\,|\,a_1b_2c_3\,| = 0\ .$$

La (2) può considerarsi come lo sviluppo (*Mem.* § 11) del determinante

$$\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 \\ a_1 & a_2 & a_3 & a_4 \\ b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \\ c_1 & c_2 & c_3 & c_4 \end{vmatrix}$$

che avendo due righe uguali è identicamente nullo. Egualmente si dimostrano le (3) (4).

3. I teoremi della seconda lezione *Salm.* §§ 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 21, corrispondono coi miei, *Mem.* §§ 6, 14, 8, 12, 31, 33, 32, 35, 48. Nella

lezione III i §§ 25, 27, 28 corrispondono ai *Mem.* §§ 57, 22, 57. Il Salmon dice (*Salm.* § 25) determinanti *reciproci* quelli che io diceva *associati*, e *conjugati* quando ambedue sono eguali all' unità.

II. *Eliminanti.*

4. La funzione risultante dall' eliminazione della x tra le due equazioni

$$(1) \quad a_0 x^n + a_1 x^{n-1} \ldots + a_n = 0 \quad , \quad b_0 x^m + b_1 x^{m-1} + \ldots b_m = 0$$

la diremo col Salmon il loro *eliminante*, e la segneremo colla caratteristica $R_{n,m}$ onde ricordare il nome di *risultante* più esatto di *eliminante;* inoltre, per uniformarci all' uso, che fisseremo in seguito, diremo *ordine* dell'eliminante rispetto alla prima equazione il grado, in cui i suoi coefficienti sono contenuti in ciascun termine dell' eliminante, esso è m, cioè uguale al grado dell'altra equazione (*Salm.* § 33). Similmente l' ordine dell' eliminante $R_{n,m}$ rispetto ai coefficienti della seconda equazione è n, cioè il grado della prima. Diremo pure *indice* dell' eliminante la somma degli indici posti abbasso dei coefficienti $a_0 \; a_1 \; \ldots \; a_n \; b_0 \; b_1 \; \ldots \; b_m$ compresi in ciaschedun termine dell' eliminante, la qual somma è sempre (*Salm.* § 35)

$$\mu = m\,n \quad .$$

Sono facili le conseguenze di questi teoremi, nel caso che ciascun indice i degli a si mutasse in $p+i$, oppure a ciascun indica i si sostituisse $p-i$.

5. L' Autore dimostra i precedenti teoremi mediante la considerazione delle funzioni simmetriche delle radici delle (1); essi, del resto, risultano evidentemente dall' espressione dell' eliminante $R_{n,m}$ sotto forma di determinante. Se le (1) hanno un fattore comune di 1.° grado, si potrà (*Salm.* § 46) ottenere due polinomii eguali moltiplicando la (1) per un polinomio del grado $(m-1)$ e la seconda per un polinomio del grado $(n-1)$; l' identità dei due polinomii dà $(m+n)$ equazioni lineari fra altrettante incognite (che sono i coefficienti dei moltiplicatori), perciò l' eliminante sarà il determinante (*Mem.* § 1) che stabilisce la possibilità della loro simultanea esistenza; così pel caso di $n=3 \quad m=2$ l' eliminante è

$$(2)\qquad R_{3,2} = \begin{vmatrix} a_0 & a_1 & a_2 & a_3 & 0 \\ b_0 & b_1 & b_2 & 0 & 0 \\ 0 & b_0 & b_1 & b_2 & 0 \\ 0 & a_0 & a_1 & a_2 & a_3 \\ 0 & 0 & b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} = 0$$

Si giunge ancora più speditamente a questo (2) col metodo, che il Sylvester disse *dialitico* (*Salm.* § 48) (*Mem.* § 88), e che consiste nel considerare insieme colle (1) tante equazioni ottenute moltiplicandole per x, per x^2, ... quante occorrono, acciocchè si possano eliminare le x, x^2, x^3, ... x^{n+m-1} considerandole come incognite tra loro indipendenti.

6. Il primo modo, che è dovuto all' Eulero, dà anche le condizioni acciocchè le equazioni (1) abbiano due radici comuni; così nel precedente caso di $n=3$, $m=2$ si ha

$$(3)\qquad \left\|\begin{matrix} a_0 & a_1 & a_2 & a_3 \\ 0 & b_0 & b_1 & b_2 \\ b_0 & b_1 & b_2 & 0 \end{matrix}\right\| = 0$$

questa espressione indica (§ 2) che deggiono identicamente annullarsi quattro determinanti, i quali essendo legati da tre equazioni con coefficienti speciali daranno due sole condizioni.

7. *Valore dell' incognita;* per determinarlo si può col metodo dialitico (§ 5) eliminare soltanto le x^2, x^3, ..., rimanendo un' equazione di 1.° grado, che darà il valor cercato della x (§ 100, *da'*). Così nel caso di $n=3$ $m=2$ si ha l' equazione

$$(4)\qquad \begin{vmatrix} a_0, & a_1, & a_2x+a_3 \\ 0, & b_0, & b_1x+b_2 \\ b_0, & b_1, & b_2\, x \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_0 & a_1 & a_2 \\ & b_0 & b_1 \\ b_0 & b_1 & b_2 \end{vmatrix} x + \begin{vmatrix} a_0 & a_1 & a_3 \\ & b_0 & b_2 \\ b_0 & b_1 & \end{vmatrix} = 0,$$

la quale mediante la riduzione dei determinanti (*Mem.* § 40) può scriversi

$$\begin{vmatrix} b_0 & , & b_1 \\ |\,a_0b_1\,| & , & |\,a_0b_2\,| \end{vmatrix} x + \begin{vmatrix} b_0 & , & b_2 \\ |\,a_0b_1\,| & , & -a_3b_0 \end{vmatrix} = 0$$

indicando al solito con $|\,a_0b_1\,|$ il determinante $\begin{vmatrix} a_0, & a_1 \\ b_0, & b_1 \end{vmatrix} = a_0b_1 - a_1b_0$, e così degli altri. La radice comune a due equazioni del 3.° grado sarà data da

$$\begin{vmatrix} a_0 & a_1 & a_2 & a_3 \\ & a_0 & a_1 & a_2 \\ & b_0 & b_1 & b_2 \\ b_0 & b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} x + \begin{vmatrix} a_0 & a_1 & a_2 & \\ & a_0 & a_1 & a_3 \\ & b_0 & b_1 & b_3 \\ b_0 & b_1 & b_2 & \end{vmatrix} = 0$$

ossia

$$\begin{vmatrix} a_0 & , & a_1 & , & a_2 \\ b_0 & , & b_1 & , & b_2 \\ |a_0 b_1| & , & |a_0 b_2| & , & |a_0 b_3| \end{vmatrix} x + \begin{vmatrix} a_0 & , & a_1 & , & a_3 \\ b_0 & , & b_1 & , & b_3 \\ |a_0 b_1| & , & |a_0 b_2| & & \end{vmatrix} = 0.$$

8. Similmente se le equazioni (1) abbiano due radici comuni, per determinarle si elimineranno soltanto le x^3 , x^4 , ... Così per $n=4$ $m=3$ si ha

$$\begin{vmatrix} a_0 & , & a_1 & , & a_2 x^2 + a_3 x + a_4 \\ 0 & , & b_0 & , & b_1 x^2 + b_2 x + b_3 \\ b_0 & , & b_1 & , & b_2 x^2 + b_3 x \end{vmatrix} = 0 \quad ,$$

ossia

$$\begin{vmatrix} b_0 & , & b_1 \\ |a_0 b_1| & , & |a_0 b_2| \end{vmatrix} x^2 + \begin{vmatrix} b_0 & , & b_2 \\ |a_0 b_1| & , & |a_0 b_3| \end{vmatrix} x - |a_0 b_1| \, b_3 = 0 \quad .$$

E per due equazioni del 4.° grado

$$\begin{vmatrix} a_0 & , & a_1 & , & a_2 & , & a_3 x^2 + a_4 x \\ 0 & , & a_0 & , & a_1 & , & a_2 x^2 + a_3 x + a_4 \\ 0 & , & b_0 & , & b_1 & , & b_2 x^2 + b_3 x + b_4 \\ b_0 & , & b_1 & , & b_2 & , & b_3 x^2 + b_4 x \end{vmatrix} = 0$$

ossia

$$\begin{vmatrix} a_0 & , & a_1 & , & a_2 \\ b_0 & , & b_1 & , & b_2 \\ |a_0 b_1| & , & |a_0 b_2| & , & |a_0 b_3| \end{vmatrix} x^2 + \begin{vmatrix} a_0 & , & a_1 & , & a_3 \\ b_0 & , & b_1 & , & b_3 \\ |a_0 b_1| & , & |a_0 b_2| & , & |a_0 b_4| \end{vmatrix} x + \begin{vmatrix} a_0 & , & a_1 & , & a_4 \\ b_0 & , & b_1 & , & b_4 \\ |a_0 b_1| & , & |a_0 b_2| , & & 0 \end{vmatrix} = 0 .$$

9. Mi sembrano molto meno comode le equazioni date dal Salmon (*Salm.* §§ 41, 44), per le quali se sia R l' eliminante (2), l' unica radice comune alle (1) è data da

$$\mathrm{D}_{a_0} R \,.\, x - \mathrm{D}_{a_1} R = 0 \quad ,$$

e se due fossero le radici comuni, si avrebbe

$$D^2_{a_0}R\,.\,x^2 - D^2_{a_0a_1}R\,.\,x + D^2_{a_1}R = 0\quad,$$

indicando con $D_{a_0}R$ la derivata di R rispetto ad a_0, con $D^2_{a_0a_1}R$ la derivata-seconda presa una volta rispetto ad a_0 ed una rispetto ad a_1, ecc. Queste formule hanno eziandio il difetto che può essere nello stesso tempo $D_{a_0}R=0$ $D_{a_1}R=0$, quantunque le equazioni (1) abbiano una sola radice comune. Su ciò potranno consultarsi la memoria del Cayley (§ 100, *co*) ed altre ivi citate.

10. *Metodo del Bézout.* Abbiamo insegnato ad esprimere l' eliminante $R_{n,m}$ con un determinante di $(n+m)^2$ elementi, fra i quali ve ne sono (m^2-m+n^2-n) di nulli; forse che sviluppando il determinante nei suoi termini (*Mem.* § 14), od applicando la riduzione già citata (*Mem.* § 40), si perviene nei modi più spediti a calcolarne il valore; pure merita esser notato il metodo del Bézout, mediante il quale l' eliminante $R_{n,n}$ viene dato (*Salm.* § 49) da un determinante, i cui n^2 elementi sono di 2.° ordine rispetto ai coefficienti delle due equazioni

$$(1)\quad ax^n+bx^{n-1}+cx^{n-2}+\ldots=0\quad,\quad a'x^n+b'x^{n-1}+c'x^{n-2}+\ldots.=0\,.$$

Il metodo consiste nel moltiplicare la prima equazione per a' e sottrarla dalla seconda moltiplicata per a, il che dà un'equazione del grado $(n-1)$; simil cosa si ottiene coi moltiplicatori $a'x+b'$ $ax+b$; poscia coi $a'x^2+b'x+c'$ ax^2+bx+c ;.... continuando fino ad adoperare i moltiplicatori $a'x^{n-1}+bx^{n-2}+$ecc., $ax^{n-1}+bx^{n-2}+$ec. si hanno n equazioni, le quali coll' eliminazione delle x^{n-1}, ... x^2, x presentano un determinante, che ha il pregio d' essere simmetrico (*Mem.* § 41). Così posto $|\,ab'\,|=ab'-a'b$, ecc. si hanno gli eliminanti

$$R_{2,2}=\begin{vmatrix} |ab'|\,, & |ac'| \\ |ac'|\,, & |bc'| \end{vmatrix}\quad,\quad R_{3,3}=\begin{vmatrix} |ab'|\,, & |ac'| & ,\,|ad'| \\ |ac'|\,, & |ad'|+|bc'| & ,\,|bd'| \\ |ad'|\,, & |bd'| & ,\,|cd'| \end{vmatrix}$$

$$R_{4,4}=\begin{vmatrix} |ab'|\,, & |ac'| & ,\,|ad'| & ,\,|ae'| \\ |ac'|\,, & |ad'|+|bc'| & ,\,|ae'|+|bd'| & ,\,|be'| \\ |ad'|\,, & |ae'|+|bd'|\,, & |be'|+|cd'| & ,\,|ce'| \\ |ae'|\,, & |be'|\,, & |ce'| & ,\,|de'| \end{vmatrix}$$

di cui è facile scorgere la legge.

11. Si giunge ad identici risultamenti formando i moltiplicatori cogli ultimi termini, anzichè coi primi, delle (1). Date le

$$ax^2+bx+c=0 \quad , \quad a'x^3+b'x^2+c'x+d'=0$$

sottraendo dopo averle moltiplicate prima per $d'x$ e per a, poscia per d' e per c, otterremo altre due equazioni del 2.° grado, che combinate colla prima delle proposte daranno l' eliminante

$$R_{2,3}=\begin{vmatrix} a \ , & b \ , & c \\ |\,ab'\,| \ , & |\,ac'\,| \ , & ad' \\ a'c \ , & b'c-ad' \ , & cc'-bd' \end{vmatrix}$$

Il metodo del Cayley (*Salm.* § 52) consiste a formare il determinante mediante i coefficienti delle x x' nello sviluppo di

$$\frac{(ax^n+bx^{n-1}+\ldots)(a'x'^m+b'x'^{m-1}+\ldots)-(ax'^n+bx'^{n-1}+\text{ec.})(a'x^m+\ldots)}{x-x'}$$

e conduce alle medesime espressioni. Il dott. Boole diede (*Salm.* § 128) all' eliminante $R_{2,2}$ la forma

$$R_{2,2}=(2ac'+2a'c-bb')^2-(4ac-b^2)(4a'c'-b'^2)$$

di cui il trinomio ed i due binomii sono invarianti, come vedremo ai §§ 29, 35.

12. Per farci un' idea del *numero dei termini* dell' eliminante $R_{n,m}$ tra due equazioni complete dei gradi n ed m, immaginiamo che si formino tutti i possibili prodotti dei coefficienti della prima equazione (§ 4) presi ad m ad m in guisa che la somma dei loro indici sia μ, e dicasi $B_\mu^{(n,m)}$ il numero di tali prodotti, ognuno di essi potrà moltiplicarsi per uno qualunque dei prodotti di n coefficienti della seconda equazione, i cui indici abbiano la somma $(mn-\mu)$, il qual numero sarà $B_{mn-\mu}^{(m,n)}=B_\mu^{(n,m)}$. Disegnando (§ 61) con $B_\mu^{(n,m)}$ il numero delle partizioni di μ in m numeri scelti ad arbitrio nella progressione $1 , 1 , 2 , 3 \ldots . n$. Perciò il numero dei termini contenuti in $R_{n,m}$ non potrà eccedere la somma dei quadrati

$$(B_0^{(n,m)})^2+(B_1^{(n,m)})^2+(B_2^{(n,m)})^2\ldots.+(B_{nm}^{(n,m)})^2 \quad .$$

Col calcolo effettivo si trova che $R_{1,2}$ contiene 3 termini, $R_{2,2}$ ne ha 7 anzichè $1^2+1^2+2^2+1^2+1^2=8$, $R_{2,3}$ ne ha 13 anzichè $1^2+1^2+2^2+2^2+2^2+1^2+1^2=16$, $R_{3,3}$ ne ha 34 anzichè 49, $R_{3,4}$ ne ha 76 anzichè 119, $R_{4,4}$ ne ha 219 anzichè 390, ecc.

13. *Eliminazione di più incognite.* Mediante la considerazione delle funzioni simmetriche si dimostra (*Salm.* §§ 37, 38) che l' eliminante $R_{n,m,l}$ di due incognite fra tre equazioni dei gradi n m l è dell' ordine lm rispetto ai coefficienti della prima equazione, dell' ordine ln rispetto ai coefficienti della seconda, e dell'ordine mn rispetto ai coefficienti della terza. Inoltre se si dica *indice* di un coefficiente l' esponente della potenza di un' incognita cui esso moltiplica, ogni termine dell' eliminante $R_{n,m,l}$ avrà in complesso l' indice nml : siccome le equazioni hanno due incognite, così vi sono due di queste condizioni relative agli indici.

14. *Uso del Jacobiano.* Giova introdurre una terza variabile z in guisa che le tre equazioni proposte

$$u=0 \quad , \quad v=0 \quad , \quad w=0$$

divengano omogenee rispetto alle x y z ; allora i primi membri u v w si dicono tre *forme ternarie.* Dissi (*Mem.* § 65) che il determinante formato colle derivate-prime di alquante funzioni di altrettante variabili dà col suo annullarsi

$$J = | \, D_x u \, , \, D_y v \, , \, D_z w \, | = 0$$

la condizione necessaria e sufficiente che una delle u v w sia una funzione delle altre due; questo determinante dicesi (*Salm.* § 53) il Jacobiano. Se le equazioni sieno tutte tre del grado n sarà

$$xD_x u + yD_y u + zD_z u = nu \quad , \quad xD_x v + yD_y v + zD_z v = nv \quad , \text{ ecc.}$$

e se esiste un sistema di valori x y z che rendano $u=0$, $v=0$, $w=0$ essi annulleranno anche il Jacobiano J (*Salm.* § 54) ed eziandio le sue tre derivate; così nel caso di $n=2$ abbiamo sei equazioni di 2.° grado

$$u=0 \; , \; v=0 \; , \; w=0 \; , \; D_x J=0 \; , \; D_y J=0 \; , \; D_z J=0$$

dalle quali si possono eliminare le x^2 y^2 z^2 yz zx xy considerate come altrettante incognite, sicchè (*Salm.* § 55) l' eliminante $R_{2,2,2}$ è esprimibile con un determinante di 6^2 elementi. In simil modo per trovare $R_{3,3,3}$ moltiplicheremo le u v w per x^2 y^2 z^2 yz zx xy per ridurle di 5.° grado come lo sono le $D_x J$ $D_y J$ $D_z J$, e le 21 equazioni così ottenute esprimeranno $R_{3,3,3}$ mediante un determinante di $21^2=441$ elementi. In maniera più difficile Sylvester giunse (*Salm.* § 56) ad indicare come anche per $n>3$ l' eliminante $R_{n,n,n}$ sia esprimibile con un determinante.

III. *Concomitanti.*

15. *Invarianti.* Se in un sistema di equazioni lineari (cioè del 1.° grado)

$$(1)\qquad \begin{aligned} a_1x+b_1y+c_1z&=0\\ a_2x+b_2y+c_2z&=0\\ a_3x+b_3y+c_3z&=0 \end{aligned}$$

si eseguiscono le sostituzioni

$$(2)\qquad \begin{aligned} x&=\alpha_1x_0+\beta y_0+\gamma_1z_0\\ y&=\alpha_2x_0+\beta_2y_0+\gamma_2z_0\\ z&=\alpha_3x_0+\beta_3y_0+\gamma_3z_0 \end{aligned}$$

si ottiene un nuovo sistema di equazioni tra le x_0 y_0 z_0; e pel teorema sul prodotto dei determinanti (*Mem.* § 31) si vede che (*Salm.* §§ 18, 72): *Il determinante del sistema trasformato è uguale al determinante* $|a_1b_2c_3|$ *del sistema primitivo moltiplicato pel determinante* $|\alpha_1\beta_2\gamma_2|$ *delle sostituzioni, il quale si dice il modulo della trasformazione.* Per ogni sostituzione *uni-modulare*, cioè che ha il determinante $|\alpha_1\beta_2\gamma_3|=1$, il determinante $|a_1b_2c_3|$ della (1) rimane dunque invariato quando ai coefficienti $a_1 \ldots c_3$ si sostituiscono quelli delle equazioni trasformate, perciò alla funzione $|a_1b_2c_3|$ dei coefficienti della (1) si dà il nome d' *invariante.* Che se la sostituzione non è uni-modulare, la funzione $|a_1b_2c_3|$ relativa al sistema di equazioni trasformate (cioè in x_0 y_0 z_0) eguaglia la funzione $|a_1b_2c_3|$ relativa al sistema primitivo moltiplicata per la *prima* potenza del modulo $|\alpha_1\beta_2\gamma_3|$ della sostituzione, ciò si esprime col dire che l' invariante $|a_1b_2c_3|$ ha l' *indice* $=1$.

16. Il Gauss (§ 100, *a*) fece molto studio intorno ai numeri, che possono prender una determinata forma

$$(1)\qquad ax^2+2bxy+cy^2$$

e notò che se mediante le sostituzioni

$$(2)\qquad x=\alpha x_0+\beta y_0\ ,\quad y=\gamma x_0+\delta y_0$$

essa si cangia in

$$a_0x_0^2+2b_0x_0y_0+c_0y_0^2\ ,$$

si ha

$$(3)\quad a_0c_0-b_0^2=(ac-b^2)M^2$$

essendo $M=\begin{vmatrix}\alpha\beta\\ \gamma\delta\end{vmatrix}=\alpha\delta-\beta\gamma$ il modulo della sostituzione (2); quindi la funzione $ac-b^2$ rimane invariata per ogni sostituzione uni-modulare, essa si dice un' *invariante* d' *indice* $=2$ a motivo dell' esponente 2, che nella (3) ha il modulo M.

17. L' eliminante di due equazioni rimane invariato mutando l' incognita x nella $x+\beta$, che se si pone $x=Mx_0$ l' eliminante cresce nel rapporto da 1 ad M^μ essendo $\mu=mn$ il prodotto dei gradi delle due equazioni, perciò l' eliminante $R_{n,m}$ è un' invariante, il cui indice $\mu=mn$.

18. Continuiamo ad accennare esempii di funzioni che rimangono invariate colle sostituzioni uni-modulari, e che colle altre sostituzioni lineari riescono moltiplicate per M^μ, essendo M il modulo della sostituzione e μ l'indice dell' invariante. Due forme (*Salm.* §§ 72, 77) contenenti le stesse incognite

$$(1)\quad ax^2+2bxy+cy^2\ ,\quad a'x^2+2b'xy+c'y^2$$

hanno l' invariante

$$(3)\quad ac'+ca'-2bb'$$

cui spetta l' indice 2. — I valori di $\frac{x}{y}$, che annullano le predette due forme, determinano sopra una retta quattro punti, che sono armonici (*Salm.* § 128) ogni qualvolta l' invariante (3) sia $=0$. Siccome tutta la teoria delle forme vale tanto per le quantità quanto per gli immaginarii, così se i valori di $\frac{x}{y}$ sono immaginarii, essi determinano sul piano quattro punti, che sono armonici quando l' invariante (3) si annulla (Vegg. *Mem. Istituto* 1860, VII, p. 326, § 172).

19. *Covarianti.* Mostriamo con un esempio numerico come rispetto alla forma

$$(\mathrm{I})\quad ax^3+3bx^2y+3cxy^2+dy^3$$

rimanga invariata la

$$(\mathrm{III})\quad \begin{vmatrix}a & b\\ b & c\end{vmatrix}x^2+\begin{vmatrix}a & b\\ c & d\end{vmatrix}xy+\begin{vmatrix}b & c\\ c & d\end{vmatrix}y^2$$

Si abbia la

$$(1)\quad 21x^3-57x^2y+33xy^2+8y^3\ .$$

mediante la sostituzione uni-modulare

$$(2)\qquad x=3x_0+7y_0\quad,\quad y=2x_0+5y_0\quad,\quad M=\begin{vmatrix}3,2\\7,5\end{vmatrix}=1$$

$$x=\frac{Mx_0+\beta y}{\delta}=\frac{x_0+7y}{5}\quad,\quad y=\delta y_0+\gamma x_0=5y_0+2x_0$$

che si eseguisce nel seguente modo (veggasi *Atti*, § 13)

$$\begin{array}{r|l}
 & 21-57\ +33\ +8\\
 & 21-285+825+1000\\
\hline
7 & 21-138-141+\ \ 13\\
 & 21+\ \ 9-\ \ 78\\
 & 21+156
\end{array}
\qquad\qquad
\begin{array}{r|l}
 & \\
 & 13-78+156+21\\
\hline
2 & 13-52+\ 52+125\\
 & 13-26+\ \ 0\\
 & 13-\ 0\\
 & 13-\ 0+\ \ 0+1
\end{array}$$

si ottiene la

$$(1_0)\qquad x_0^3+13y_0^3\ .$$

Ora sostituendo nella (III) i coefficienti $a=21$, $b=-19$, $c=11$, $d=8$ della (1), oppure quelli $a=1$, $b=c=0$, $d=13$ della (1_0) si ottengono le

$$(3)\qquad \begin{vmatrix}21,-19\\-19,\ 11\end{vmatrix}x^2+\begin{vmatrix}21,-19\\11,\ \ 8\end{vmatrix}xy+\begin{vmatrix}-19,11\\11,8\end{vmatrix}y^2=-130x^2+377xy-273y^2$$

$$(3_0)\qquad 13x_0y_0$$

che sono identiche, giacchè (2_0) $x_0=5x-7y$; $y_0=-2x+3y$. Siccome avverrebbe la stessa cosa con ogni altra sostituzione uni-modulare, e colla sostituzione $x=x_0$, $y=My_0$ la (III) diventa

$$M^2\begin{vmatrix}ab\\bc\end{vmatrix}x_0^2+M^3\begin{vmatrix}ab\\cd\end{vmatrix}x_0y_0+M^4\begin{vmatrix}bc\\cd\end{vmatrix}y_0^2=M^2\left(\begin{vmatrix}ab\\bc\end{vmatrix}x^2+\begin{vmatrix}ab\\cd\end{vmatrix}xy+\begin{vmatrix}bc\\cd\end{vmatrix}y^2\right)\ ,$$

così la funzione (III) è, rispetto alla forma (I), una specie d'invariante, cui si dà il nome di *covariante*.

20. *Concomitanti*. La predetta (III) contiene le variabili x y della forma primitiva; nella

$$(\mathrm{IV})\qquad (ax^2+2bxy+cy^2)x'+(bx^2+2cxy+dy^2)y'$$

vi sono eziandio le x' y' , sulle quali supponiamo eseguita la medesima sostituzione

$$(2)\qquad x'=3x'_0+7y'_0\quad,\quad y'=2x'_0+5y'_0\ .$$

Nel caso particolare della (1) la (IV) è

$$(4)\qquad (21x^2-38xy+11y^2)x'+(-19x^2+22xy+8y^2)y'$$

che mediante la sostituzione diventa

	21—190+275		—26+104+ 21		—19+110+200		39—156— 19
7	21— 43— 26	2	—26+ 52+125	7	—19— 23+ 39	2	39— 78—175
	21+104		—26+ 0		—19—156		39— 0

$$(4_0)\qquad (-26x_0^2+5y_0^2)x'+(39x_0^2-7y_0^2)y'=y_0^2x'_0+13x_0^2y'_0$$

la quale si vede essere la (IV) relativa alla (1_0). Dunque anche la (IV) è una specie d' invariante della (I), di cui si dice un' *emanante;* il suo indice è $=0$ perchè l' emanante non cangia nemmeno con una sostituzione il cui modulo M sia differente da 1.

21. Supponiamo che nelle funzioni entrino oltre le variabili $x\ y\ z$ ecc. anche le $X\ Y\ Z$, le quali sieno sottoposte alle sostituzioni così dette *reciproche* (§ 82), che per fissar meglio le idee con un esempio numerico porremo

$$(2)\qquad \begin{aligned} x&=4x_0-2y_0+2z_0\ , & X_0&=\ \ 4X+6Y+2Z\\ y&=6x_0-4y_0+2z_0\ , & Y_0&=-2X-4Y-\ Z\\ z&=2x_0-\ y_0+3z_0\ , & Z_0&=\ \ 2X+2Y+3Z \end{aligned}$$

che hanno il modulo $M=|\,\alpha_1\beta_2\gamma_3\,|=-8$. Così la forma quadratica ternaria

$$(1)\qquad 2x^2-y^2+2xz$$

si cangia nella

$$(1_0)\qquad 12x_0^2-4y_0^2+16z_0^2-16y_0z_0+40z_0x_0\ ;$$

vedremo (§§ 37, 83) che la forma quadratica ternaria ammette un certo *concomitante*, il quale rispetto alle (1) (1_0) è

$$(5)\qquad -Y^2-2Z^2+2ZX$$

$$(5_0)\qquad -128X_0^2-208Y_0^2-48Z_0^2+192Y_0Z_0+160Z_0X_0-320X_0Y_0$$

e colla sostituzione (2) si verifica che la (5_0) è uguale alla (5) moltiplicata per $M^2=64$, sicchè l' indice del concomitante è $\mu=2$. — Un semplicissimo concomitante d' ogni forma è

$$(6)\qquad xX+yY+zZ+\ldots$$

Nel caso di due sole variabili esso può scriversi

$$xy'-yx'$$

giacchè le y' $-x'$ sono sottoposte alla sostituzione reciproca di quella relativa alle x' y', ossia (§ 20) alle x y.

22. *Nomenclatura.* Dopo aver accennati questi esempii ci sarà più facile intendere il precipuo oggetto della *Teoria delle sostituzioni lineari*, e prima il bisogno di una speciale nomenclatura: quando io credo opportuno di allontanarmi alcun poco da quella adottata dal Salmon, aggiungo tra parentesi i nomi da lui usati. Le funzioni razionali-intere omogenee si dicono *forme* *(quantics)* (*Salm.* § 61), e si distinguono in *binarie*, *ternarie*, *quaternarie* ecc. secondo che contengono 2, 3, 4 ... variabili, ed in riguardo al *grado* si dicono *lineari*, *quadratiche (quadrics)*, *cubiche*, *biquadratiche (quartics)*, *quintiche*, *sestiche* .... ed in generale $n.^{\text{iche}}$ e si segnano con $(x, y \ldots)^n$; io scriverò anche

$$ax^n + nbx^{n-1}y + \text{ecc.} \quad , \text{od} \quad ax^n + bx^{n-1} + \text{ec.}$$

secondo che vorrò intendere che vi sieno esplicitamente contenuti i coefficienti Newtoniani della potenza $(x+y+\ldots)^n$, o no; gli Inglesi scrivono $(a, b, c \ldots)(x, y, \ldots)^n$ incrocicchiando insieme le due parentesi che stanno nel mezzo, e distinguono il secondo caso dal primo terminando una delle parentesi a maniera di freccia. — Tutte le forme dedotte dalla primitiva, che hanno la proprietà di non variare per una sostituzione uni-modulare (§ 15) opportunamente si direbbero *invarianti;* ma siccome questo nome fu ristretto ad indicare le funzioni omogenee dei soli coefficienti della forma primitiva; cioè senza le variabili x, y, ..., così s' introdusse la denominazione generale di *concomitanti*, e si dissero *covarianti* quei concomitanti, che contengono le variabili x, y ... , od altro sistema x' y' ... soggetto alle medesime sostituzioni; che se invece contengono le variabili X, Y, Z .. sottoposte ad una sostituzione *reciproca* (§ 21) di quella che si eseguisce sulle x y z.. della forma primitiva, i concomitanti prendono il nome di *contravarianti*, sono poi *concomitanti misti* quelli che contengono i due sistemi di variabili x y z.. X Y Z.. Abbiamo già veduto (§§ 18, 15) che vi sono pure dei concomitanti relativi al sistema di due o più forme primitive. In ogni concomitante si dirà *grado* quello relativo alle variabili (negli invarianti il grado è 0) ed *ordine* quello relativo ai coefficienti della forma primitiva: nei miei *Cenni* (*Atti*, §§ 3.

14) avevo seguito l' uso di dire ordine del covariante quello che ora, seguendo l' uso quasi costante del Salmon, dirò sempre grado.

23. In ogni concomitante si osserva pure l' *indice* (*weight*), che è come vedemmo (§ 15) l' esponente μ della potenza del modulo M, per la quale viene a moltiplicarsi mediante la sostituzione il concomitante. Per determinare l' indice di un concomitante si considerino quali indici dei coefficienti della forma primitiva gli esponenti della potenza della variabile y che li moltiplica, ed in un termine del concomitante si attribuisca inoltre l' indice -1 alla y nonchè alla y', e l' indice $+1$ alla sua reciproca Y, mentre tutte le altre variabili abbiano l' indice 0, *la somma di tutti questi indici per ciaschedun termine sarà l' indice del concomitante.* Si noti che tra i concomitanti si suppone compresa la forma primitiva $ax^n + nbx^{n-1}y + \ldots$ la quale è dell' ordine 1, del grado n, e dell' indice 0.

24. *Segnatura.* Siccome le proposizioni dell' Algebra s' imprimono nella mente coi segni meglio che colle parole, così indicherò con

$$\mathfrak{I}_{\mu}^{(p)}{}^{m)}(x, y, \ldots)^n$$

un concomitante dell' ordine p, del grado m, e dell' indice μ relativo alla $n.^{ica}$ $(x, y \ldots)^n$ (cioè del grado n): se q è il numero delle variabili $x, y, \ldots$ i quattro numeri sono legati dell' equazione

$$q\mu + m = pn \quad .$$

Sarà

$$\mathfrak{I}_{\mu}^{(p)}(x, y, \ldots)^n$$

un' invariante dell' ordine p (s' intende sempre rispetto ai coefficienti) tralasciando di scrivere il grado che è $=0$. Il discriminante lo segno con

$$\mathfrak{D}(x, y, \ldots)^n$$

ommettendo l' ordine che è $q(n-1)^{q-1}$ e l' indice che è $n(n-1)^{q-1}$; esso è l' eliminante

$$R_{n-1, n-1, \ldots}(\mathrm{D}_x(x, y, \ldots)^n, \mathrm{D}_y(x, y, \ldots)^n, \ldots)$$

Così pure

$$\mathfrak{I}_1^{(3)}(ax + by + cz, a'x + b'y + c'z, a''x + b''y + c''z)$$

segna un' invariante di 3.° ordine e di indice $=1$ delle tre forme poste tra parentesi, tale è (§ 15) il determinante

$$| a b' c'' | ,$$

che è il loro eliminante.

25. *Determinazione e numero dei concomitanti.* La prima questione che si presenta è quella di trovare i concomitanti appartenenti a date forme: è palese che le varie funzioni razionali-intere omogenee, che si possono formare con alcuni concomitanti sono esse pure concomitanti, sicchè la ricerca si riduce ai concomitanti irriducibili, di cui gli altri sono funzioni. Il primo modo per trovarli è quello dei coefficienti indeterminati, cioè stabilire la forma del concomitante, poi determinarne i coefficienti mediante le equazioni, che daremo in seguito (§ 43). Indicando con $B_\mu^{(n,p)}$ (§ 61) il numero delle partizioni di μ in p parti prese ad arbitrio tra i numeri $0, 1, 2, 3 \ldots . n$ (si noti che $B_\mu^{(n,p)} = B_u^{(p,n)}$), il numero dei concomitanti $\mathfrak{J}_\mu^{(p)} m)$ della $n.^{ica}$ binaria $(x, y)^n$ essenzialmente tra loro differenti è

$$B_\mu^{(n,p)} - B_{\mu-1}^{(n,p)} = E_\mu^{(n,p)} .$$

Per gli invarianti è (§ 24) $\mu = \frac{np}{2}$, nel qual caso invece di $E_\mu^{(n,p)}$ scrivo per brevità $E^{(n,p)}$; sottraendo dal numero totale degli invarianti di dato ordine e di dato indice quello degli invarianti, che risultano dal prodotto di quelli degli ordini inferiori, si ha il numero degli invarianti irriducibili; così la *sestica* ha (*Ann.* § 15) i seguenti numeri d' invarianti irriducibili

$$E^{(6,2)} = 1 \quad E^{(6,4)} - B_2^{(1)} = 2 - 1 = 1 \ , \quad E^{(6,6)} - B_3^{(2)} = 3 - 2 = 1 \ ,$$
$$E^{(6,8)} - B_4^{(3)} = 4 - 4 = 0 \ , \quad E^{(6,10)} = B_5^{(3)} = 6 - 5 = 1 \ , \quad E^{(6,12)} - B_6^{(3)} = 8 - 7 = 1 .$$

26. Per ogni forma binaria $ax^n + nbx^{n-1}y +$ ecc. si hanno quelli che io dico *peninvarianti* (*Atti*, § 9) e che furono già considerati dal Cauchy (100, *d*)

$$P_2 = ac - b^2 \ ; \ P_3 = a^2d - 3abc + 2b^3 \ ; \ P_4 = a^3e - 4a^2bd + 6ab^2c - 3b^4 \ , \text{ecc.}$$

gli indici posti abbasso sono quelli risultanti (§ 23) dai coefficienti a, b, ..., cioè gli esponenti della y nella forma primitiva. I predetti peninvarianti sono i coefficienti della trasformata liberata del secondo termine; moltiplicati tra di loro o con qualche potenza di a danno gli invarianti, ed anche i coefficienti dei primi termini dei covarianti. Io distinguo i covarianti in *euritmici* e *semieuritmici* secondo che gli ultimi termini hanno segni uguali od opposti dei primi termini a loro corrispondenti. Anche l' invariante $\mathfrak{J}_{45}^{(18)}(x,y)^5$ è semieuritmico (*Salm.* § 136).

27. Molto più complicata è l' altra ricerca delle relazioni tra i concomitanti, sotto questo rapporto alcuni si dicono determinanti Hessiani o Jacobiani, altri

evettanti, emananti; ciò è quanto vedremo continuando l' estratto dell' opera del Salmon; intanto credo opportuno di presentare in un quadro i principali concomitanti citando i luoghi dove ne ho data o sto per darne la spiegazione; così il lettore potrà formarsi un' idea di tutto l' insieme, e facilmente trovare opportune illustrazioni.

Quadro dei principali concomitanti.

	Forma primitiva	Num. dei concomitanti irriducibili	CONCOMITANTI
28	BINARIE $u=(x,y)^n=$ $=ax^n+nbx^{n-1}y+$ $+\frac{n(n-1)}{2}cx^{n-2}y^2+$ ec.	$E^{(n,p)}$	$\mathfrak{I}_{\mu}^{(p)}u$ invarianti di ordine p rispetto ai coefficienti della forma e di indice $\mu=\frac{np}{2}$ (*Atti*, § 3) La somma dei suoi coefficienti numerici è nulla (*Atti*, § 8) $\mathfrak{D}u=\mathfrak{I}_{n^2-n}^{(2n-2)}u$ questo discriminante dà il prodotto Π^2 dei quadrati delle differenze delle radici (*Atti*, § 3)
		$E_{\mu}^{(n,p)}$	$\mathfrak{I}_{\mu}^{(p)}{}_{m)}u$ covarianti di grado m rispetto alle variabili; $2\mu+m=np$ (§ 24) P peninvarianti (§ 26); K $\mathfrak{H}$ ed altre caratteristiche, veggasi ai §§ citati. Dal numero $E^{(n,p)}$ o $E_{\mu}^{(n,p)}$ degli invarianti o dei covarianti io sottro il numero di quelli risultanti dal prodotto dei precedenti, sicchè rimane il numero dei concomitanti irriducibili (§ 25).
29	Quadratica $u=(x,y)^2=$ $=ax^2+2bxy+cy^2$	$E^{(2,2)}=1$	$\mathfrak{I}_2^{(2)}u=ac-b^2=\mathfrak{D}u=-\frac{a^2}{4}\Pi^2=\mathrm{K}(\mathrm{D}^2)^2\mathfrak{H}uu$, quindi è l' Hessiano di u (§ 73)
		$E_0^{(2,1)}=1$	$\mathfrak{I}_0^{(1)}{}_{2)}u=u$, la forma primitiva è il solo covariante irriducibile, $\mathrm{Pol}\,u=(ax+by)x'+(bx+cy)y'$ Emanante (§ 72) $\mathfrak{E}\mathfrak{D}u=u$ Evettante del discriminante (§ 73)
30	Cubica $u=(x,y)^3=$ ax^3+3bx^2y+ $+3cxy^3+dy^3$	$E^{(3,4)}=1$	$\mathfrak{I}_6^{(4)}u=\mathfrak{D}u=-a^2d^2+6abcd-4b^3d-4ac^3+3b^2c^2=$ $=-\begin{vmatrix} ab \\ cd \end{vmatrix}^2+4\begin{vmatrix} ab \\ bc \end{vmatrix}\begin{vmatrix} bc \\ cd \end{vmatrix}=\frac{a_4}{24}\Pi^2$, (§ 100, *d*) (N.B. A questo discriminante suol darsi opposto segno).
		$E_0^{(3,1)}=1$	$\mathfrak{I}_0^{(1)}{}_{3)}u=u$, ciò vale per ogni grado.
		$E_2^{(3,2)}=1$	$\mathfrak{I}_2^{(2)}{}_{2)}u=P_2x^2+\text{ec.}=\begin{vmatrix} ab \\ bc \end{vmatrix}x^2+\begin{vmatrix} ab \\ cd \end{vmatrix}xy+$

	Forma primitiva	Num. dei concomitanti irriducibili	CONCOMITANTI
			$+\begin{vmatrix} bc \\ cd \end{vmatrix} y^2 = \mathrm{K}(\mathrm{D}^2)^2\text{Ж}uu =$ Hessiano canonizzante, *determinando* dell' Eisenstein (§ 100, *ab*), (§§ 19, 43, 50, 70, 74, 77).
		$E_3^{(3,3)}=1$	$\mathfrak{J}_3^{(3)}3)\, u = P_3 x^3 +$ ec. $=(a^2d - 3abc + 2b^3)\, x^3 +$ $+ 3(abd - 2ac^2 + b^2c)x^2y - 3\,(acd - 2b^2d + bc^2)xy^2$ $-(ad^2 - 3bcd + 2c^2)y^3$ $= \mathfrak{E}(\mathfrak{D}u)$ è semieuritmico (§§ 43, 74, 92). Gli altri concomitanti sono funzioni dei precedenti (*Ann.* § 18) (§ 48). $\mathrm{Pol}\, u = (ax^2 + 2bxy + cy^2)\, x' + (bx^2 + 2cxy + dy^2)y'$ Emanante (§ 20, 72). $\mathrm{Pol}^2 u = (ax + by)\, x'^2 + 2\,(bx + cy)\, x'y' + (cx + dy)\, y'^2$ Emanante secondo (§ 72).
	Forma canonica $u_0 = ax^3 + dy^3$, $a = d$		Le relazioni tra i predetti concomitanti si stabiliscono mediante la $\mathfrak{D}u_0 = -a^2d^2$ $\mathfrak{J}_2^{(2)}2)\, u_0 = adxy$, $\mathfrak{D}(\mathfrak{J}_2^{(2)}2)\, u) = \frac{1}{4}\mathfrak{D}u$. (§ 74) $\mathfrak{J}_3^{(3)}3)\, u = a^2dx^3 - ad^2y^3 = \frac{1}{2}\mathfrak{E}(\mathfrak{D}u) =$ $= \frac{1}{3}\,\mathrm{Jac}(u, \mathfrak{J}_2^{(2)}2)\, u)$, $\mathfrak{J}_2^{(2)}2)\,(\mathfrak{J}_3^{(3)}3)\, u) = \mathfrak{D}u . \mathfrak{J}_2^{(2)}2)\, u = -a^3d^3xy$, $\mathfrak{D}(\mathfrak{J}_3^{(3)}3)\, u) = -a^6d^6 = (\mathfrak{D}u)^3$, $(\mathfrak{J}_3^{(3)}3)\, u)^2 + u^2\mathfrak{D}u = -4(\mathfrak{J}_2^{(2)}2)\, u)^3$. $\mathrm{Pol}\, u_0 = ax'x^2 + dy'y^2$, $\mathfrak{J}_2^{(2)}(\mathrm{Pol}\, u) = \mathfrak{J}_2^{(2)}2)\, u$ $\mathfrak{J}_2^{(2)}[\mathfrak{J}_2^{(2)}(\mathrm{Pol}\, u)] = \mathfrak{J}_6^{(4)}u = \mathfrak{D}u$ (§ 74)
31	Biquadratica $u = (x\,, y)^4 =$ $= ax^4 + 4bx^3y +$ $+ 6cx^2y^2 + 4dxy^3 +$ $+ ey^4$	$E^{(4,2)}=1$	$\mathfrak{J}_4^{(2)}u = \begin{vmatrix} ab \\ de \end{vmatrix} - 3\begin{vmatrix} bc \\ cd \end{vmatrix} = ae - 4bd + 3c^2 = P_4 + 3P_2^2$ (§ 100, *d*) $\mathfrak{E}\mathfrak{J}_4^{(2)}u = u$; $\mathrm{K}\mathfrak{J}_0^{(4)}4)\,(\mathrm{D}_y\,, -\mathrm{D}_x)\text{Ж}u = \mathfrak{J}_4^{(2)}u$ (§ 75) (Per la caratteristica veggasi § 70).
		$E^{(4,3)}=1$	$\mathfrak{J}_6^{(3)}u = \begin{vmatrix} abc \\ bcd \\ cde \end{vmatrix} = ace - b^2e - ad^2 + 2bcd - c^3$ (§ 100, *d*)
		$E^{(4,4)} - B_0^{(4,2)} = 0$	è il determinante $\mathrm{K}(\mathrm{D}^4)^3\text{Ж}uuu$ formato colle derivate quarte (§ 67, 75), è anche
		$E^{(4,5)} - B_1^{(4,2)} = 0$	$\mathrm{K}\, 12^2 . \overline{23}^2 . \overline{31}^2\text{Ж}u^3$ (§ 92)

Forma primitiva	Num. dei concomitanti irriducibili	Concomitanti
	$E^{(4,6)}-B_2^{(1,2)}-B_0^{(1,3)}=0$ $E^{(4,p)}-B_{p-6}^{(1,3)}-B_{p-8}^{(1,4)}-$ ec. $=0$	A questi si riducono tutti gli altri invarianti (§ 48), tra i quali il discriminante $\mathfrak{D}u=(\mathfrak{J}_4^{(2)}u)^3-27(\mathfrak{J}_6^{(3)}u)^2=a^3e^3-12a^2bde^2-18a^2c^2e^2+54ab^2ce^2-27b^4e^2+54a^2cd^2e-6ab^2d^2e-180abc^2de+108b^3cde+81ac^4e-54b^2c^3e-27a^2d^4+108abcd^3-64b^3d^3-54ac^3d^2+36b^2c^2d^2=$ (§ 100, d) $=\frac{a^6}{256}\Pi^2$ (*Atti*, § 1) (§§ 59, 75)
	$E_2^{(4,2)}=1$	$\mathfrak{J}_2^{(2)}4)u=P_2x^4+$ ec. $=\begin{vmatrix} ab \\ bc \end{vmatrix} x^4+2\begin{vmatrix} ab \\ cd \end{vmatrix} x^3y+\left(\begin{vmatrix} ac \\ ce \end{vmatrix}+2\begin{vmatrix} bc \\ cd \end{vmatrix}\right)x^2y^2+2\begin{vmatrix} bc \\ de \end{vmatrix} xy^3+\begin{vmatrix} cd \\ de \end{vmatrix} y^4=\mathfrak{J}^{(2)}(\text{Pol}^2u)$ (§ 75) $=K(D^2)\mathfrak{H}uu$, cioè Hessiano della forma primit. $=\mathfrak{E}(\mathfrak{J}_6^{(3)}u)$, cioè Evettante (§ 75)
	$E_3^{(4,3)}=1$	$\mathfrak{J}_3^{(3)}6)u=(a^2d-3abc+2b^3)x^6+(a^2e+2abd-9ac^2+6b^2c)x^5y+5(abe-3acd+2b^2d)x^4y^2+10(b^2e-ad^2)x^3y^3-5(ade-3bce+2bd^2)x^2y^4-(ae^2-9c^2e+2bde+6cd^2)xy^5-(be^2-3cde+2d^3)y^6$ Jac $(u,\mathfrak{J}^{(2)}4)u)$, è semieuritmico. Tutti gli altri concomit. dipendono dai preced. $u^3\mathfrak{J}^{(3)}u-u^2\mathfrak{J}^{(2)}4)u.\mathfrak{J}^{(2)}u+(\mathfrak{J}^{(3)}6)u)^2+4(\mathfrak{J}^{(2)}4)u)^3=0$ $\mathfrak{J}^{(3)}(\mathfrak{J}^{(2)}4)u)=\frac{1}{4}(\mathfrak{J}^{(3)}u)^2-\frac{1}{216}(\mathfrak{J}^{(2)}u)^3$ (§§ 52,75)
Forma canonica $u_0=x^4+6cx^2y^2+y^4$		$\mathfrak{J}_4^{(2)}u_0=1+3c^2=\Sigma(\alpha-\beta)^2(\gamma-\delta)^2$ essendo α β γ δ le radici $\mathfrak{J}_6^{(3)}u_0=c-c^3=\Sigma(\alpha-\beta)^2(\gamma-\delta)^2(\alpha-\gamma)(\beta-\delta)=[(\alpha-\beta)(\gamma-\delta)-(\alpha-\gamma)(\delta-\beta)][(\alpha-\gamma)(\delta-\beta)-(\alpha-\delta)(\beta-\gamma)][(\alpha-\delta)(\beta-\gamma)-(\alpha-\beta)(\gamma-\delta)]$ (*Salm.* § 131, 161) $\mathfrak{D}u_0=(1-9c^2)^2$ Mediante i valori di $\mathfrak{J}_4^{(2)}u$ e di $\mathfrak{J}_6^{(3)}u$ si determina il valore di c spettante alla forma canonica, e poi la u e l'Hessiano $\mathfrak{J}_2^{(2)}4)u$ servono a determinare le variabili (*Salm.* § 133).
32 Quintica $u=(x,y)^5=ax^5+5bx^4y+10cx^3y^2+10dx^2y^3+5exy^4+fy^5$	$E^{(5,4)}=1$	$\mathfrak{J}_{10}^{(4)}u=a^2f^2-10abef+4acdf+16b^2df-12bc^2f+16ace^2+9b^2e^2-12ad^2e-76bcde+48c^3e+48bd^3-32c^2d^2$ $=-4\mathfrak{D}[\mathfrak{J}_4^{(2)}2)u]$ (§ 76) (*Atti*, § 6) (§ 100, *de* II, p. 84, *dm*)

Forma primitiva	Num. dei concomitanti irriducibili	Concomitanti
	$E^{(5,8)}-1=1$	$\mathfrak{J}_{20}^{(8)}u=a^3cdf^3-a^2bdf^3-3a^2bc^2f^3+5ab^3cf^3-2b^5f^3-$ $-a^3cc^2f^2+a^2b^2e^2f^2-3a^3d^2ef^2+11a^2bcdcf^2-$ $-5ab^3def^2+12a^2c^3ef-30ab^2c^2cf^2+15b^4cef^2+$ $+12a^2bd^3f^2-21a^2c^2d^2f^2-34ab^2cd^2f^2+$ $+22b^4d^2f^2+78abc^3df^2-48b^3c^2df^2-27ac^5f^2+$ $+18b^2c^4f^2+5a^3de^3f-5a^2bce^3f-30a^2bd^2e^2f-$ $-34a^2c^2de^2f+133ab^2cde^2f-54b^4de^2f-$ $-18abc^3e^2f+3b^3e^2e^2f+78a^2cd^3ef-18ab^2d^3ef-$ $-220abc^2d^2ef+106b^3cd^2ef+93ac^4dcf-$ $-30b^2c^3def-9bc^5ef-27a^2d^5f+93abcd^4f-$ $-38b^3d^4f-42ac^3d^3f+8b^2c^2d^3f+6bc^4d^2f-$ $-2a^3c^5+15a^2bde^4+22a^2c^2e^4-54ab^2ce^4+$ $+27b^4e^4-48a^2cd^2e^3+3ab^2d^2e^3+106abc^2dc^3-$ $-81b^2cde^3-38ac^4c^3+38b^2c^3e^3+18a^2d^4e^2-$ $-30abcd^3e^2+38b^3d^3e^2+8ac^3d^2e^2+25b^2c^2d^2e^2-$ $-57bc^4de^2+18c^6e^2-9abd^5e+6ac^2d^4c-$ $-57b^2cd^4e+74bc^3d^3e-24c^5d^2c+18b^2d^6-$ $-24be^2d^5+8c^4d^4$ (*Ann.* § 14)(§ 76) Oppure può prendersi il $\mathfrak{D}u=(\mathfrak{J}_{10}^{(4)}u)^2-128\mathfrak{J}_{20}^{(8)}u=a^4f^4-20a^3bcf^3+$ $+8a^3cdf^3\ldots\ldots+1024c^4d^4$
	$E^{(5,10)}=0$	
	$E^{(5,12)}-2=1$	$\mathfrak{J}_{30}^{(12)}u=a^4c^2d^2f^4+4a^3e^5f^4+4a^4d^5f^3+22a^3c^3d^3f^3+$ $+6a^2c^6df^3-63a^2c^4d^4f^2+6a^3cd^6f^2-78ac^7d^2f^2-$ $-27c^{10}f^2-78a^2c^2d^7f-106ac^5d^5f-40c^8d^3f-$ $-27a^2d^{10}-40ac^3d^8-16c^6d^6+$ termini che svaniscono quando $b=e=0$ (§ 100, *cl*, p. 87) (§ 76)
	$E^{(5,14)}=0$	
	$E^{(5,16)}-4=0$	
	$E^{(5,18)}=1$	$\mathfrak{J}_{45}^{(18)}u=-a^7d^5f^6\ldots+a^6c^5f^7$ (*Salm.* § 136) è il solo invariante semieuritmico finora conosciuto, ed è la radice di un invariante composto coi precedenti. (§§ 43, 48)
	$E_2^{(5,2)}=1$	$\mathfrak{J}_2^{(2)}6)u=P_2x^6+$ ec. $=\begin{vmatrix} ab \\ bc \end{vmatrix}x^6+3\begin{vmatrix} ab \\ cd \end{vmatrix}x^5y+$ $+3\left(\begin{vmatrix} ac \\ ce \end{vmatrix}+\begin{vmatrix} bc \\ cd \end{vmatrix}\right)x^4y^2+\left(\begin{vmatrix} ac \\ df \end{vmatrix}+\right.$ $\left.+7\begin{vmatrix} bc \\ de \end{vmatrix}\right)x^3y^3+3\left(\begin{vmatrix} bd \\ df \end{vmatrix}+\begin{vmatrix} cd \\ de \end{vmatrix}\right)x^2y^4+$ $3+\begin{vmatrix} cd \\ ef \end{vmatrix}xy^5+\begin{vmatrix} de \\ ef \end{vmatrix}y^6$ $=K(D^2)^2\mathfrak{H}uu$, cioè è l'Hessiano (§ 76)

Forma primitiva	Num dei concomitanti irriducibili	CONCOMITANTI
	$E_3^{(5,3)}=1$	$\mathfrak{J}_3^{(3)}9)\,u=P_3x^9+\text{ec.}=\left(a\begin{vmatrix}ab\\cd\end{vmatrix}-2b\begin{vmatrix}ab\\bc\end{vmatrix}\right)x^9+\text{ec.}$
	$E_4^{(5,2)}=1$	$\mathfrak{J}_4^{(2)}2)\,u=\left(\begin{vmatrix}ab\\de\end{vmatrix}-3\begin{vmatrix}bc\\cd\end{vmatrix}\right)x^2+\left(\begin{vmatrix}ab\\ef\end{vmatrix}-2\begin{vmatrix}bc\\de\end{vmatrix}\right)xy+\left(\begin{vmatrix}bc\\ef\end{vmatrix}-3\begin{vmatrix}cd\\de\end{vmatrix}\right)y^2$ $=K(D^4)^2\mathfrak{H}uu$ (§§ 52, 76) (§ 100, *de*, II, p. 84, e I, p. 356) (Vegg. § 100, *bl*, IX, p. 172), (*Salm.* § 137).
	$E_5^{(5,3)}=1$	$\mathfrak{J}_5^{(3)}5)\,u=-(a^2f-5abe+2acd+8b^2d-6bc^2)x^5-(5abf-16ace-9b^2e+6ad^2+38bcd-24c^3)x^4y-(2acf+8b^2f-12ade-38bce+72bd^2-32c^2d)x^3y^2+(2adf-12bcf+8ae^2-38bde+72c^2e-32cd^2)x^2y^3+(5acf-16bdf+6c^2f-9b^2e+38cde-24d^3)xy^4+(af^2-5bef+2cdf+8ce^2-6d^2e)y^5$ $=\frac{1}{2}\mathfrak{E}\mathfrak{J}_{10}^{(4)}u$ (*Atti*, § 20)
	$E_6^{(5,3)}=1$	$\mathfrak{J}_6^{(3)}3)\,u=(ace-b^2e-ad^2+2bcd-c^3)x^3+(acf-b^2f-ade+bce+bd^2-c^2d)x^2y+(adf-bcf-ae^2+bde+c^2e-cd^2)xy^2+(bdf-be^2-c^2f+2cde-d^3)y^3$ $=K(D^4)^3\mathfrak{H}u^3$. Espresso da un determinante (*Atti*, § 17) (§ 67) esso è il canonizzante (§§ 76, 78) ponendolo $=\alpha x^3+3\beta x^2y+3\gamma xy^2+\delta y^3$ e supponendo $\mathfrak{J}_4^{(2)}2)\,u=Ax^2+2Bxy+Cy^2$ si ha (§ 100, *de*, II, p. 84) (§ 76) un certo $\mathfrak{J}_{20}^{(8)}u=A\begin{vmatrix}\beta\gamma\\\gamma\delta\end{vmatrix}-B\begin{vmatrix}\alpha\beta\\\gamma\delta\end{vmatrix}+C\begin{vmatrix}\alpha\beta\\\beta\gamma\end{vmatrix}$ diverso da quello dato precedentemente.
Forma canonica $u_0=ax^5+by^5-c(x+y)^5$		$\mathfrak{J}_{10}^{(4)}u_0=a^2b^2+b^2c^2+c^2a^2-2abc(a+b+c)$ (*Salm.* § 136) (§ 78) $\mathfrak{J}_{20}^{(8)}u_0=a^2b^2c^2(ab+bc+ca)$ (*Salm.* § 136) $\mathfrak{J}_{30}^{(12)}u_0=a^4b^4c^4$ (*Salm.* § 136) Altra forma canonica è quella dell' Hermite (§ 100, *bl*) per la quale il $\mathfrak{J}_4^{(2)}2)\,(x,y)^5$ si riduce al solo termine contenente xy (*Salm.* § 137)

	Forma primitiva	Num. dei concomitanti irriducibili	Concomitanti
33	Sestica $u=(x,y)^6=ax^6+$ $+6bx^5y+15cx^4y^2+$ $+20dx^3y^3+$ $+15ex^2y^4+6fxy^5+$ $+gy^6$	$E^{(6,2)}=1$	$\mathfrak{J}_6{}^{(2)}u=ag-6bf+15ce-10d^2=$ $=\begin{vmatrix} ab \\ fg \end{vmatrix} - 5 \begin{vmatrix} bc \\ ef \end{vmatrix} + 10 \begin{vmatrix} cd \\ de \end{vmatrix}$. $\mathfrak{C}\mathfrak{J}_6{}^{(2)}u=u$ (*Atti*, §§ 7, 20)
		$E^{(6,4)}-1=1$	$\mathfrak{J}_{12}{}^{(4)}u=\begin{vmatrix} a & b & c & d \\ b & c & d & e \\ c & d & e & f \\ d & e & f & g \end{vmatrix}=aceg-b^2eg-ad^2g+2bcdg-c^3g-$ $-acf^2+b^2f^2+2adef-2bcef-$ $-2bd^2f+2c^2df-ae^3+2bde^2+$ $+c^2e^2-3cd^2e+d^4$ (*Atti*, §§ 7, 19) (§§ 76, 79)
		$E^{(6,6)}-2=1$	$\mathfrak{D}(\mathfrak{J}_8{}^{(3)}2)u)=$ $=3\mathfrak{J}_6{}^{(3)}(\mathfrak{J}_4{}^{(2)}4)u)+\frac{1}{72}(\mathfrak{J}_6{}^{(2)}u)^3-\frac{1}{2}\mathfrak{J}_6{}^{(2)}u.\mathfrak{J}_{12}{}^{(4)}u=$ $=a^2ceg^2+$ ecc.
		$E^{(6,8)}-B_4{}^{(3)}=0$	
		$E^{(6,10)}-B_5{}^{(3)}=1$	$\mathfrak{J}_{30}{}^{(10)}u$; ignoro se il discriminante $\mathfrak{D}u$ sia questo invariante irriducibile, oppure dipenda dai precedenti (*Ann.* § 15) (§ 57)
		$E^{(6,12)}-B_6{}^{(3)}-$ $-1=0$	
		$E^{(6,15)}=1$	$\mathfrak{J}_{45}{}^{(15)}u=\mathfrak{J}^{(3)}(\mathfrak{J}_{11}{}^{(5)}8)u)$
		$E_8{}^{(6,3)}=1$	$\mathfrak{J}_8{}^{(3)}2)u=(acg-b^2g-3adf+3bcf+2ae^2-bde-$ $-3c^2e+2cd^2)x^2+(adg-bcg-aef-8bdf+$ $+9c^2f+9be^2-17cde+8d^3)xy+(aeg-3bdg+$ $+2c^2g-af^2+3bef-cdf-3ce^2+2d^2e)y^2$ (§ 100, *ci*, *cd*, VII, pag. 12, *ch*, VII. p. 311).
		$E_4{}^{(6,2)}=1$	$\mathfrak{J}_4{}^{(2)}4)u=\left(\begin{vmatrix} ab \\ de \end{vmatrix} - 3 \begin{vmatrix} bc \\ cd \end{vmatrix}\right)x^4+2\left(\begin{vmatrix} ab \\ ef \end{vmatrix}-\right.$ $\left.-2\begin{vmatrix} bc \\ de \end{vmatrix}\right)x^3y+\left(\begin{vmatrix} ac \\ eg \end{vmatrix}-8\begin{vmatrix} cd \\ de \end{vmatrix}\right)x^2y^2$ $+2\left(\begin{vmatrix} bc \\ fg \end{vmatrix}-2\begin{vmatrix} cd \\ ef \end{vmatrix}\right)xy^3+\left(\begin{vmatrix} cd \\ fg \end{vmatrix}\right.$ $\left.-3\begin{vmatrix} de \\ ef \end{vmatrix}\right)y^4$ (§ 100, *ci*) (*Atti*, § 18) $\mathfrak{J}^{(2)}[\mathfrak{J}_4{}^{(2)}4)u]=\frac{1}{12}(\mathfrak{J}_6{}^{(2)}u)^2-3\mathfrak{J}_{12}{}^{(4)}u$ (§ 76)
34	Settimica ecc.		Pel numero dei concomitanti vegg. *Ann.* §§ 16, 17.

Forma primitiva	Num. dei concomitanti irriducibili	Concomitanti
Ottavica		$\mathfrak{J}_8^{(2)} = ai - 8bh + 28cg - 56df + 35e^2 = \mathrm{K}\,\overline{12}^8 \reflectbox{K}\, uu$ i coefficienti sono qnelli del binomio (*Salm.* § 108) $\mathfrak{J}_{12}^{(3)} = \mathrm{K}\,\overline{12}^4 . \overline{23}^4 . \overline{31}^4 \reflectbox{K}\, uuu$ (*Salm.* § 110)
Decimica		$\mathfrak{J}_{10}^{(2)} = al - 10bk + 45ci - 120dh + 210eg - 126f^2$ (come sopra)
Duodecimica		$\mathfrak{J}_{18}^{(3)} = \mathrm{K}\,\overline{12}^6 . \overline{23}^6 . \overline{31}^6 \reflectbox{K}\, u^3$ (*Salm.* § 110)
35 Quadratiche $u_1 = ax^2 + 2bxy + cy^2$, $u_2 = a'x^2 + 2b'xy + c'y^2$		$\mathfrak{J}_2^{(2)}(u_1, u_2) = ac' + ca' \quad 2bb' = \begin{vmatrix} a & b \\ b' & c' \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a' & b' \\ b & c \end{vmatrix} =$ $= \mathrm{K}\,\overline{12}^2 \reflectbox{K}\, u_1 u_2$ (*Salm.* §§ 72, 128) (§§ 18, 91) $\mathfrak{J}_4^{(4)}(u_1, u_2) = R_{2,2}(u_1, u_2) =$ $= \begin{vmatrix} a & c \\ a' & c' \end{vmatrix}^2 + 4 \begin{vmatrix} a' & b' \\ a & b \end{vmatrix} \begin{vmatrix} b & c \\ b' & c' \end{vmatrix} =$ $= (ac' + ca' - 2bb')^2 - 4(ac - b^2)(a'c' - b'^2)$ (*Salm.* § 128) (§ 11)
36 Cubiche $u_1 = ax^3 + 3bx^2x +$ $+ 3cxy^2 + dy^3$, $u_2 = a'x^3 + 3b'x^2y +$ ec.		$\mathfrak{J}_3^{(2)}(u_1, u_2) = ad' - a'd - 3(bc' - b'c) = \mathrm{K}\,\overline{12}^3 \reflectbox{K}\, u_1 u_2$ (§ 91) $\mathfrak{J}_2^{(2)} 2)\ (u_1, u_2) = (ac' + ca' - 2bb')x^2 + (ad' + da' -$ $- bc' - cb')xy + (bd' + db' - 2cc')y^2 =$ $= \mathrm{K}\,\overline{12}^2 \reflectbox{K}\, u_1 u_2$ (§ 91)
TERNARIE,	QUATERNARIE, ec.	
37 Quadratica ternaria $u = ax^2 + fxy + exz +$ $+ fxy + by^2 + dyz +$ $+ exz + dyz + cz^2$		$\mathfrak{J}_2^{(3)} u = \mathfrak{D}(x,y,z)^2 = \begin{vmatrix} a & f & e \\ f & b & d \\ e & d & c \end{vmatrix} = abc + 2def - ad^2 - be^2 - cf^2$ (§ 100, *a*) (*Salm.* §§ 97, 138) (§ 100, *i''*)(§§ 55, 60, 84) il suo Evettante è un contravariante (ne segno il grado col numero Romano) che è detto Hessiano bordato $\mathfrak{J}_2^{(2)} \text{II}) u = - \begin{vmatrix} a & f & e & X \\ f & b & d & Y \\ e & d & c & Z \\ X & Y & Z & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} b & d \\ d & c \end{vmatrix} X^2 - \begin{vmatrix} f & d \\ e & c \end{vmatrix} XY + \begin{vmatrix} f & b \\ e & d \end{vmatrix} XZ -$ $- \begin{vmatrix} f & e \\ d & c \end{vmatrix} XY + \begin{vmatrix} a & e \\ e & c \end{vmatrix} Y^2 - \begin{vmatrix} a & f \\ e & d \end{vmatrix} YZ +$ $+ \begin{vmatrix} f & e \\ b & d \end{vmatrix} XZ - \begin{vmatrix} a & e \\ f & d \end{vmatrix} YZ + \begin{vmatrix} a & f \\ f & b \end{vmatrix} Z^2$ $= \mathrm{K}\,\overline{X12}^2 \reflectbox{K}\, uu$

Forma primitiva	Num. dei concomitanti irriducibili	Concomitanti
		(§§ 83, 87, 94) (*Salm.* §§ 93, 97, 115, 138) (§ 100, *am*) (§ 100, *a*, § 267)
Forma canonica $u_0=ax^2+by^2+cz^2$		$\mathfrak{J}_2^{(3)}u_0=abc=\mathfrak{D}u_0$ $\mathfrak{J}_2^{(2)}\mathrm{II})u_0=bcX^2+caY^2+abZ^2$ $\mathfrak{D}(\mathfrak{J}_2^{(2)}\mathrm{II})u)=(\mathfrak{D}u)^2$ (§ 100, *a*, § 267)
38 Cubica ternaria canonica $u_0=ax^3+by^3+cz^3+$ $+6dxyz$ potrebbe porsi $a=b=c=1$ (*Salm.* §§ 117, 126)		$u=ax^3+by^3+cz^3+3a_2x^2y+3b_1y^2x+3c_1z^2x+$ $+3a_3x^2z+3b_3y^2z+3c_2z^2y+6dxyz.$ Riporto qui i concomitanti per la sola forma canonica $\mathfrak{J}_4^{(4)}u_0=d^4-abcd$ (§ 100, *bb*, p. 183, 184)(§ 97) $\mathfrak{J}_6^{(6)}u_0=a^2b^2c^2-20abcd^3-8d^6$ (§ 100, *bb*, p. 183, 186) (§ 100, *d'a'*) $\mathfrak{D}u_0=abc(abc+8d^3)^3=(\mathfrak{J}^{(6)}u)^2-64(\mathfrak{J}^{(4)}u)^3$ (*Salm.* § 145) (§ 97) Covarianti $\mathfrak{J}_2^{(3)}5)\,u_0=d^2(ax^3+by^3+cz^3)\quad(abc+2d^3)xyz=$ $=\mathrm{K}\,\overline{125}^2\mathfrak{H}u^3$ Hessiano (§ 100, *bb*, p. 154) (*Salm.* § 143) (§ 96) $\mathfrak{J}_6^{(8)}u_0=(abc+8d^3)^2(bcy^3z^3+caz^3x^3+abx^3y^3)-$ $-2(abc+d^3)d^3u_0^2+2(abc-5d^3)du_0\,\mathfrak{J}^{(3)}3)u_0-$ $-3d^2(\mathfrak{J}^{(3)}3)u_0)^2$ (§ 400, *da''*) (*Salm.* § 147) Contravarianti $\mathfrak{J}_4^{(3)}\mathrm{III})\,u_0=\mathfrak{C}\mathfrak{J}_4^{(4)}u=d(bcX^3+caY^3+abZ^3)+$ $+(abc-4d^3)XYZ$ (*Salm.* § 145) $\mathfrak{J}_6^{(3)}\mathrm{III})\,u_0=\mathfrak{C}\mathfrak{J}_6^{(6)}u=(abc-10d^3)(bcX^3+caY^3+$ $+abZ^3)-6d^2(5abc+4d^3)XYZ$ (*Salm.* § 146) (§ 96) $\mathfrak{J}^{(4)}\mathrm{VI})u_0=\mathfrak{C}^2\mathfrak{J}_6^{(6)}u$ questo dà l'equazione della curva reciproca (§ 100, *ct*) (*Salm.* § 146) Concomitanti misti (i gradi sono espressi dal numero Arabo e dal Romano) $\mathfrak{J}_2^{(2)}2,\mathrm{II})u_0=(bcyz-d^2x^2)X^2+2d(dyz-ax^2)YZ+$ i termini analoghi $=\mathrm{K}\,\overline{\mathrm{X}12}^2\mathfrak{H}u^2$ (*Salm.* § 143) (§ 96 $\mathfrak{J}_3^{(3)}3,\mathrm{III})\,u_0=(b^2cy^3-bc^2z^3)X^3-[(abc+8d^3)y^2z+$ $+6acdz^2x+12ad^2x^2y]Y^2Z+$ ec. $=\mathrm{K}\,\overline{\mathrm{X}12}.^2\overline{\mathrm{X}15}\mathfrak{H}u^3$ (*Salm.* § 147)

	Forma primitiva	Num. dei concomitanti irriducibili	CONCOMITANTI
39	Cubica quaternaria canonica		$u_0 = x^3 + y^3 + z^3 + w^3 + (kx + ly + mz + nw)^3$ (*Salm.* § 126)
40	Biquadratica ternaria canonica $u_0 = ax^4 + by^4 + cz^4$		$u = ax^4 + by^4 + cz^4 + 4(a_2x^3y + a_3x^3z + b_3y^3z +$ $+ b_1y^3x + c_1z^3x + c_2z^3y) + 6(dy^2z^2 + ez^2x^2 +$ $+ fx^2y^2) + 12(lx + my + nz)xyz$ . . $\mathfrak{J}_4^{(3)}u = abc - 4(ab_3c_2 + bc_1a_3 + ca_2b_1) + 3\,(ad^2 +$ $+ be^2 + cf^2) + 4\,(a_2b_3c_1 + a_3b_1c_2) - 12(a_2nd +$ $+ a_3md + b_1ne + b_3le + c_1mf + c_2lf) + 12(lb_1c_1 +$ $+ mc_2a_2 + na_3b_3) + 12(dl^2 + cm^2 + fn^2) + 6def -$ $- 12lmn = K\,125^4\,\mathfrak{K}u^3$ (*Salm.* § 114). $\mathfrak{J}_4^{(2)}\text{IV})\,u = (bc - 4b_3c_2 + 3d^2)\,X^4 + 4\,(b_3c_1 - b_1c_3 -$ $- 3dn + 3c_2m)\,X^3Y + 6(ad - 2a_3m - 2a_2n +$ $+ 2l^2 + ef)Y^2Z^2 + 12\,(b_1c_1 - 2dl - eb_3 - fc_2 -$ $- mn)X^2YZ +$ i termini analoghi $= K\,\overline{X12}^4\,\mathfrak{K}uu$ (§ 100, *bb*, p. 101) (*Salm.* §§ 115, 153). $\mathfrak{J}_6^{(3)}\text{VI})\,u = (abf + 2\,a_2b_1f - ab_1^2 - ba_2^2 - f^3)Z^6 +$ $+ 2\,(3f^2m + 3a_2bl + 2a_3b_1^2 + ab_1b_3 - abm -$ $- 2a_2b_1m - a_2b_3f - 2a_3b_2f + 3b_1fl)Z^5X + (6bef +$ $+ 8a_3bm + abd + 2a_2b_1d + 4a_2b_3m + 6b_1fn +$ $+ 6b_3fl + 12b_1lm - 6a_2bn - ab_3^2 - 8a_3b_1b_3 -$ $- 9bl^2 - 6b_1^2c - 3df^2 \quad 12fm^2)Z^4X^2 + 2(9a_3b_3f +$ $+ a_3bl - 10a_2b_3l + mab_3 - 10a_3b_1m + 2abn +$ $+ 4a_2b_1n + 3b_1ef + 3a_2df - 3flm - 3a_2be -$ $- 3ab_1d + 6b_1l^2 + 6a_2m^2 \quad 6f^2n)Z^4XY + 2(a_2bc_2 +$ $+ 2b_1^2c_1 + 2a_3b_3^2 + 6b_1b_3e + 9bln + 4m^3 +$ $+ 6dfm - a_2b_3d - 2a_3bd - b_1c_2f - 2bc_1f - 6bcm -$ $- 3\,b_1dl - 3\,b_3fn - 6b_1mn - 6b_3lm)\,Z^3X^3 +$ $+ 2(3bel + ab_3d + 11a_3b_1d + 8a_2b_3n - 5a_3bn +$ $+ 15fmn + 12b_3l^2 + 3c_2f^2 + 12b_1em + 3a_2bc_1 -$ $- 2a_2b_1c_2 - 12b_1ln - 9a_2dm - 6lm^2 - 6b_1ln -$ $- 3dfl - 3b_1c_1f - 6a_3b_3m - 15b_3cf \cdot abc_2)Z^3X^2Y +$ $+ (abc - 20a_2b_3c_1 - 20a_3b_1c_2 - 2ab_3c_2 + 2a_3bc_1 +$ $+ 2a_2b_1c + 24b_1c_1l + 24a_2c_2m + 24a_3b_3n$ $- 6b_3cl - 6b_1en - 6a_3dm - 6a_2dn - 6c_2fl - 6c_1fm -$ $- 3ad^2 - 3be^2 - 3cf^2 - 30em^2 - 30dl^2 - 30fn^2 +$ $+ 48def + 48lmn)Z^2X^2Y^2 +$ ecc. $= K\,X12^2 \cdot X25^2 \cdot \overline{X51}^2\,\mathfrak{K}u^3$ (§ 100, *bb*, pag. 102) (*Salm.* §§ 115, 153). L' equazione della curva reciproca è data da $\mathfrak{C}\mathfrak{J}^{(9)}u = (\mathfrak{J}^{(2)}\text{IV})u)^3 - 27(\mathfrak{J}^{(3)}\text{VI})u)^2$

	Forma primitiva	Num. dei concomitanti irriducibili	Concomitanti
41	Quadratiche ternarie $u_1 = ax^2 + 2fxy$ $+ by^2 + 2ezx$ $+ 2dyz + cz^2$, $u_2 = a'x^2 +$ ec. $u_3 = a''x^2 +$ ec.		$\mathfrak{J}_2^{(3)}(u_1, u_2, u_3) = ab'c'' + 2dc'f'' - a(d' + d'')^2 +$ cinque termini analoghi al primo, cinque al secondo, ed otto al terzo $= \mathrm{K}\overline{123}^2\text{Я}\, u_1 u_2 u_3$. $\mathfrak{J}^{(3)}3)(u_1, u_2, u_3) = \mathrm{K}\overline{123}\text{Я}\, u_1 u_2 u_3 = \mathrm{Jac}(u_1, u_2, u_3$ (*Salm.* §§ 114, 139) (§ 69 95) $\mathfrak{J}_2^{(3)}(u_1, u_2) = a'\begin{vmatrix} b & d \\ d & c \end{vmatrix} + b'\begin{vmatrix} a & e \\ e & c \end{vmatrix} + c'\begin{vmatrix} a & f \\ f & b \end{vmatrix} - 2d'\begin{vmatrix} a & f \\ e & d \end{vmatrix} + 2e'\begin{vmatrix} f & b \\ e & d \end{vmatrix} - 2f'\begin{vmatrix} f & d \\ e & c \end{vmatrix}$ (§ 88) $\mathfrak{J}^{(4)}2)(u_1, u_2) = aa'(bc' + b'c)x^2 +$ ec (§ 89) $\mathfrak{J}^{(2)}\mathrm{II})(u_1, u_2) = \left(\begin{vmatrix} b & d \\ d' & c' \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} b' & d' \\ d & c \end{vmatrix}\right)X^2 + \left(\begin{vmatrix} a & e \\ e' & c' \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a' & e' \\ e & c \end{vmatrix}\right)Y^2 + \left(\begin{vmatrix} a & f \\ f' & b' \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a' & f' \\ f & b \end{vmatrix}\right)Z^2 - 2\left(\begin{vmatrix} a & f \\ e' & d' \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a' & f' \\ e & d \end{vmatrix}\right)YZ +$ ecc. (§§ 88, 94) $R_{2,2,2}(u_1, u_2, u_3) = \mid ab'c'' \mid^2 + 4\ ab'd'' \mid\mid ac'd'' + 4 \mid bc'e'' \mid\mid ba'c'' \mid + 4 \mid ca'f'' \mid\mid cb'f'' \mid + 8\ ad'e'' \mid\mid bd'e'' \mid + 8 \mid ad'f'' \mid\mid cd'f'' \mid + 8 \mid ce'f' \mid be'f'' \mid - 8 \mid ae'f'' \mid\mid bc'd'' \mid - 8 \mid bf'd'' \mid\mid ca'e'' \mid - 8 \mid ab'f'' \mid\mid cd'e'' \mid + 4 \mid ab'c'' \mid\mid de'f'' \mid - 8 \mid de'f'' \mid^2$ (§ 95) (*Salm.* § 152) $\mathfrak{J}^{(3)}3)(u_1, u_2, u_3) = \mid ae'f'' \mid x^3 + \mid bf'd'' \mid y^3 + \mid cd'e'' \mid z^3 - (\mid ab'e'' \mid + \mid af'd'' \mid)x^2y + (\mid ac'f'' + \mid ac'd'' \mid)x^2z + (\mid ba'd'' + \mid bf'e'' \mid)y^2x - (\mid bc'f'' \mid + \mid bd'c'' \mid)y^2z - (\mid ca'd'' \mid + \mid ce'f'' \mid)z^2x + (\mid cb'e'' \mid + \mid cd'f'' \mid)z^2y - (\mid ab'c'' \mid + 2 \mid dc'f'' \mid)xyz$ $\mathfrak{J}^{(3)}\mathrm{III})(u_1, u_2, u_3) = \mid bc'd'' \mid X^3 + \mid ca'e'' \mid Y^3 + \mid ab'f'' \mid Z^3 + (\mid bc'e'' \mid + 2 \mid cd'f'' \mid)X^2Y + (\mid cb'f'' \mid + 2 \mid bd'e'' \mid)X^2Z + (\mid ac'd'' \mid + 2 \mid ce'f'' \mid)Y^2X - (\mid ca'f'' \mid + 2 \mid ae'd'' \mid)Y^2Z - (\mid ab'd'' + 2 \mid bf'e'' \mid)XZ^2 + (\mid ba'e'' \mid + 2 \mid af'd'' \mid)Z^2Y + (\mid ab'c'' \mid - 4 \mid de'f'' \mid)XYZ$

	Forma primitiva	Num. dei concomitanti irriducibili	Concomitanti
42	Quadratica ternaria mista $u=$ $axX+fxY+e'xZ$ $+f'yX+byY+dyZ$ $+ezX+d'zY+czZ$		$\mathfrak{J}^{(3)}u=abc+def+d'e'f'-add'-bee'-cff'$ $=\mathrm{K}\ \overline{123}\cdot\overline{123}\ \mathfrak{K}u$ (*Salm.* § 148)

IV. *Equazioni differenziali per trovare i concomitanti, e numero di questi.*

43. Rispetto ai coefficienti della forma

$$a_0x^n+na_1x^{n-1}y+\frac{n(n-1)}{2}a_2x^{n-2}y^2+\text{ecc.}$$

dico (*Atti*, § 4) *derivazione rispetto agli indici* e segno con Δ l' operazione per la quale è $\Delta a_0=0$, $\Delta a_1=a_0$, $\Delta a_2=2a_1$, ecc., sicchè scrivendo invece

$$\text{(1)}\quad ax^n+nbx^{n-1}y+\ldots\ldots+hy^n$$

si avrà

$$\text{(2)}\quad \Delta=a\mathrm{D}_b+2b\mathrm{D}_c+3c\mathrm{D}_d\ldots+ng\mathrm{D}_h$$

dove D indica la solita derivazione differenziale. Dissi *peninvarianti* (*Atti*, § 9) quelle funzioni intere dei coefficienti a, b, ... per le quali si ha

$$\Delta\mathfrak{P}=0\ .$$

Se la forma primitiva fosse (1′) $ax^n+bx^{n-1}y+cx^{n-2}y^2+\text{ec.}+hy^n$, l' operazione Δ sarebbe (2′) $\Delta=na\mathrm{D}_b+(n-1)b\mathrm{D}_c\ldots+g\mathrm{D}_h$. Se gli indici fossero gli esponenti della x, anzichè quelli della y, si avrebbe una analoga derivazione rispetto agli indici, che io segno con ∇, e che rispetto alla forma (1) è

$$\text{(3)}\quad \nabla=nb\mathrm{D}_a+(n-1)c\mathrm{D}_b\ldots+h\mathrm{D}_g\ ,$$

e rispetto alla (1′) è (3′) $\nabla=b\mathrm{D}_a+2c\mathrm{D}_b\ldots+nh\mathrm{D}_g$. Per ogni invariante hanno luogo le due equazioni (*Atti*, § 4) (*Salm.* § 100)

$$\text{(II)}\quad \Delta\mathfrak{J}^{(p)}=0\ ,\quad \nabla\mathfrak{J}^{(p)}=0\ .$$

Se il concomitante contiene anche le variabili della forma primitiva, e quindi è un covariante, si hanno le due (*Atti*, § 15) (*Salm.* § 105)

$$\text{(III)}\quad (\Delta - y\mathrm{D}_x)\mathfrak{J}^{(p)}m) = 0 \quad , \quad (\nabla - x\mathrm{D}_y)\mathfrak{J}^{(p)}m) = 0 \quad .$$

L' euritmia delle (III), cioè il mutarsi l' una nell' altra quando la x si permuta colla y, ed i coefficienti a, b, ... g, h si permutano coi h, g .... b, a mostrano che con tali mutazioni il concomitante $\mathfrak{J}^{(p)}m)$ o resterà affatto invariato o muterà soltanto di segno: nel primo caso io lo dico *euritmico* e nel secondo *semieuritmico*. Così, per esempio, rispetto alla cubica

$$u = ax^3 + 3bx^2y + 3cxy^2 + dy^3$$

avremo il concomitante (covariante) euritmico (*Atti*, § 16) (§ 30)

$$\mathfrak{J}^{(2)}2)u = (ac - b^2)x^2 + (ad - bc)xy + (bd - c^2)y^2$$

che colle due derivazioni rispetto agli indici e rispetto alla x dà

$$\Delta\mathfrak{J}^{(2)}2)u = (3ac - 2b^2 - ac)xy + (3bc + ad - 4bc)y^2$$

$$y\mathrm{D}_x\mathfrak{J}^{(2)}2)u = 2(ac - b^2)xy + (ad - bc)y^2$$

sicchè la prima delle (III) è soddisfatta, e lo è pure la seconda a motivo dell' euritmia di $\mathfrak{J}^{(2)}2)u$. Lo stesso avviene del concomitante semieuritmico dato al § 30

$$\mathfrak{J}^{(3)}3)u = (a^2d - 3abc + 2b^3)x^3 + \ldots\ldots - (ad^2 - 3bcd + 2c^3)y^3 \quad .$$

Pareva che gli invarianti fossero tutti euritmici, ma l' Hermite trovò (*Salm.* § 136) $\mathfrak{J}^{(18)}_{45}(x, y)^5$ (cioè invariante della quintica di ordine 18 e di indice 45) che contiene il termine $+a^7d^5f^6$ ed il termine $-a^6c^5f^7$, e che perciò è semieuritmico.

44. *Calcolo dei peninvarianti.* Se nella forma

$$u = ax^n + nbx^{n-1}y \ldots + ngxy^{n-1} + hy^n$$

si muta x in $x + \beta y$, il coefficiente (per esempio) d diventa

$$d + 3c\beta + 3b\beta^2 + a\beta^3 = d + \beta\Delta d + \frac{\beta^2}{2}\Delta^2 d + \frac{\beta^3}{6}\Delta^3 d \quad .$$

avendo Δ il significato dato dalla (2); lo stesso vale per ogni funzione $\mathfrak{P}$ dei coefficienti a, b, ... , quindi la condizione che la $\mathfrak{P}$ rimanga invariata colla sostituzione di $x + \beta y$ ad x è

$$\Delta\mathfrak{P} = 0 \quad .$$

Per determinare un peninvariante $\mathfrak{P}_\mu$ dell' ordine p rispetto agli $m+1$

coefficienti a, b, c .... (di una qualsivoglia forma di grado non inferiore ad m) e che abbia in ogni termine l'indice μ, adopereremo il metodo dei coefficienti indeterminati. Il numero di tutti i termini possibili di $\mathfrak{P}_\mu$ è $B_\mu^{(p,m)}$, cioè il numero di tutte le partizioni del numero μ in p numeri scelti comunque tra i 0, 1, 2, ... m, ed il numero dei termini del $\Delta\mathfrak{P}_\mu$ è $B_{\mu-1}^{(p,m)}$; dunque avremo $B_\mu^{(p,m)}$ coefficienti indeterminati, e $B_{\mu-1}^{(p,m)}$ condizioni a cui essi deggiono soddisfare; si ritiene per indubitato (Veggasi il § 55) che queste condizioni sieno sempre tra loro indipendenti, sicchè il numero delle soluzioni essenzialmente differenti sia sempre

$$B_\mu^{(p,m)} - B_{\mu-1}^{(p,m)} = E_\mu^{(p,m)} ;$$

daremo in seguito le tavole numeriche dei B e delle loro differenze segnate con E. Esempio $\mu=5$, $m=4$, $p=5$; sei $(B_5^{(5,4)}=6)$ sono i termini del peninvariante

$$\mathfrak{P}=\alpha a^3be+\beta a^3cd+\gamma a^2b^2d+\delta a^2bc^2+\varepsilon ab^3c+\zeta b^5$$

e quindi sei i coefficienti indeterminati α β γ δ ε ζ, mentre le condizioni che risultano da $\Delta\mathfrak{P}=0$, cioè

$$\alpha a^4e+5\alpha a^3bd+2\beta a^3bd+3\beta a^3c^2+2\gamma a^3bd+3\gamma a^2b^2c+$$
$$+\delta a^3c^2+4\delta a^2b^2c+3\varepsilon a^2b^2c+2\varepsilon ab^4+5\zeta ab^4=0$$

sono cinque $(B_4^{(5,4)}=5)$, cioè

$$\alpha=0\ ,\ 2\beta+2\gamma=0\ ,\ 3\beta+\delta=0\ ,\ 3\gamma+4\delta+3\varepsilon=0\ ,\ 2\varepsilon+5\zeta=0\ .$$

Quindi uno solo (giacchè non si bada ad un moltiplicatore comune)

$$\mathfrak{P}=a^3cd-a^2b^2d-3a^2bc^2+5ab^3c-2b^5$$

è il peninvariante cercato, il quale non contiene e, perciò corrisponde anche ad $m=3$; come poteva desumersi dall'osservare che sono uguali le differenze

$$B_5^{(5,4)} - B_4^{(5,4)} = 6-5\quad ,\quad B_5^{(5,3)} - B_4^{(5,3)} = 5-4\ .$$

Se invece sia $\mu=5$, $m=5$, $p=4$ i numeri $B_5^{(4,5)}$ $B_4^{(4,5)}$ sono gli stessi di prima ed il peninvariante si trova

$$a^3f-5a^2be+2a^2cd+8ab^2d-6abc^2\ ,$$

che dividendolo per a può ridursi all' ordine $p-1=3$. In ogni peninvariante (*Atti*, § 8) la somma dei coefficienti numerici è $=0$.

45. Tutti i peninvarianti sono funzioni dei P_2 P_3 .... (§ 26) (*Atti*, § 9) (*Ann.* § 11) coefficienti della trasformata

$$ax^n + \frac{n(n-1)}{2} P_2 x^{n-2} y^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{2.3} P_3 x^{n-3} y^3 + \text{ec.}$$

che è la u privata del secondo termine; sicchè per esprimere un peninvariante in funzione dei P_2 P_3 .... basta mutarvi b c d .... in 0 P_2 P_3 ....

46. *Calcolo degli invarianti.* Ogni peninvariante di ordine p formato con tutti gli $n+1$ coefficienti della forma $(x, y)^n$ se abbia l'indice $\mu = \frac{1}{2}np$ sarà un invariante, vale a dire le due condizioni (II) del § 43 sono in tal caso conseguenza l'una dell'altra (*Atti*, § 3) (*Ann.* § 12) (*Salm.* § 101). L'indice dell'invariante è quello che abbiamo definito ai §§ 16, 23, esso si deduce dagli indici dei coefficienti dipendenti dalle potenze della y o da un'altra variabile qualsivoglia.

47. *Numero degli invarianti.* Dalla precedente teoria e dalla partizione dei numeri il Cayley (*Salm.* § 103) dedusse il numero degli invarianti tra loro indipendenti delle forme binarie; non conosco la memoria del Cayley, ritengo peraltro che nella ripetutamente citata Nota (§ 100, *dn*) sarò giunto ad analoghi risultamenti; pel detto al § 44 l'invariante $\mathfrak{J}_\mu^{(p)}(x, y)^n$ conterrà $B_\mu^{(n,p)}$ (posto $\mu = \frac{1}{2}np$) termini, i quali saranno sottoposti a $B_{\mu-1}^{(n,p)}$ condizioni, perciò il numero degli invarianti dell'ordine p sarà

$$B_\mu^{(n,p)} - B_{\mu-1}^{(n,p)} = E_\mu^{(n,p)} = E^{(n,p)} \quad ,$$

(in $E^{(n,p)}$ si ommette per brevità $\mu = \frac{1}{2}np$). Alcuni di questi invarianti potranno esser potenze o prodotti di altri invarianti di ordine inferiore, e facilmente si scorgerà (§ 25) quanti sono quelli tra loro indipendenti.

48. Per la cubica si ha

$$E^{(3,2)} = 0 \ , \ E^{(3,4)} = 1 \ , \ E^{(3,6)} = 0 \ , \ E^{(3,8)} = 1 \ , \ E^{(3,10)} = 0 \ , \ E^{(3,12)} = 1 \ ;$$

e si può asserire con tutta sicurezza che esiste un solo invariante $\mathfrak{J}^{(4)}(x, y)^3$, il quale colle sue varie potenze dà i $\mathfrak{J}^{(8)}$, $\mathfrak{J}^{(12)}$, ec. — Per la quintica osservando che $E^{(5,2)} = E^{(5,6)} = E^{(5,10)} = E^{(5,14)} = 0$ io aveva creduto (*Ann.* § 14) che mancasse ogni invariante di ordine imparamente-pari, invece essendo (§ 65) $E^{(5,18)} = 1$, ciò prova l'esistenza di un invariante di ordine 18.°; Hermite ha trovato (§ 100, *bl*) (*Salm.* § 136) che esso è la radice di un invariante esprimibile col mezzo dei precedenti $\mathfrak{J}^{(4)}$ $\mathfrak{J}^{(8)}$ $\mathfrak{J}^{(12)}$; l'indice di $\mathfrak{J}^{(18)}(x, y)^5$ è $\mu = 45$, cioè dispari a differenza degli altri invarianti finora conosciuti, ed esso è pure semieuritmico (§ 43). — Essendo

$$E^{(5,4)}=1 \ , \ E^{(5,8)}=2 \ , \ E^{(5,12)}=3 \ ; \ E^{(5,16)}=4$$

oltre il predetto $\mathfrak{I}^{(18)}$ vi saranno gl' invarianti tra loro indipendenti

$$\mathfrak{I}^{(4)}(x\,,y)^5 \quad , \quad \mathfrak{I}^{(8)} \quad , \quad \mathfrak{I}^{(12)}$$

che danno gli altri

$$(\mathfrak{I}^{(4)})^2 \ ; \ \mathfrak{I}^{(4)}.\mathfrak{I}^{(8)} \ , \ (\mathfrak{I}^{(4)})^3 \ ; \ \mathfrak{I}^{(4)}\mathfrak{I}^{(12)} \ , \ (\mathfrak{I}^{(8)})^2 \ , \ (\mathfrak{I}^{(4)})^2\mathfrak{I}^{(8)} \ , \ (\mathfrak{I}^{(4)})^4 \ ;$$

e ritenuto che anche questi sieno tra loro indipendenti (del che può nascer dubbio, specialmente dopo quanto avviene rispetto ai $\mathfrak{I}^{(36)}$, dove $(\mathfrak{I}^{(18)})^2$ dipende dagli altri tre, veggasi anche il § 52) gl' invarianti irriducibili saranno soltanto quelli sopraccennati. — La biquadratica ha due soli invarianti indipendenti (§ 31)

$$\mathfrak{I}^{(2)}(x\,,y)^4 \quad , \quad \mathfrak{I}^{(3)} \ .$$

— Per la sestica avevo asserito (*Ann.* § 15) che non vi sono invarianti d' ordine dispari, ma anche questa analogia era inesatta in quanto che si trova $E^{(6,15)}=1$, sicchè esistono gl' invarianti (§ 33)

$$\mathfrak{I}^{(2)}(x\,,y)^6 \ , \ \mathfrak{I}^{(4)} \ , \ \mathfrak{I}^{(6)} \ , \ \mathfrak{I}^{(10)} \ , \ \mathfrak{I}^{(15)} \ .$$

49. *Calcolo dei covarianti.* Le (III) del § 43 ci danno un modo facile (*Atti*, § 15) di calcolare per una data $n.^{ica}$ binaria

$$u=ax^n+nbx^{n-1}y+\ldots\ldots+ngxy^{n-1}+hy^n$$

un concomitante d' ordine p rispetto ai coefficienti e di grado m rispetto alle variabili x y, lo si dice un covariante e noi lo segniamo con

$$\mathfrak{I}^{(p)}m)u=Ax^m+mBx^{m-1}y+\frac{m(m-1)}{2}Cx^{m-2}y^2\ldots+mExy^{m-1}+Fy^m \ ;$$

infatti avremo

$$\Delta A.x^m+m\Delta B.x^{m-1}y+\frac{m(m-1)}{2}\Delta C.x^{m-2}y^2\ldots+\Delta F.y^m=$$
$$= \quad mA.x^{m-1}y+m(m-1)Bx^{m-2}y^2\ldots+mEy^m$$

quindi $\Delta A=0$, $A=\Delta B$, $2B=\Delta C$, ... $mE=\Delta F$; la prima ci mostra che A è un peninvariante, che indicheremo con $\mathfrak{P}_\mu^{(p)}$ essendo p l' ordine e $\mu=\frac{np-m}{2}$ l'indice (*Atti*, § 14); trovato $A=\mathfrak{P}_\mu^{(p)}$ si potrebbero calcolare i B, C, ... F col mezzo delle relazioni (§ 43) $mB=\nabla A$, $(m-1)C=\nabla B$, ecc. che sono euritmiche delle precedenti; ma sarà più comodo permutare tra loro a ed h, b e g, ..., e così dal primo coefficiente $A=\mathfrak{P}_\mu^{(p)}$ dedurre l' ultimo $F=\mathfrak{Q}_{np-\mu}^{(p)}$ euritmico di

$\mathfrak{P}_\mu^{(p)}$, poscia troveremo successivamente E , ... B , A ; questo A sarà eguale al $\mathfrak{P}_\mu^{(p)}$ o ne differirà soltanto nel segno secondo che il covariante è euritmico o semieuritmico.

50. Prendiamo per esempio il più semplice dei peninvarianti

$$P_2 = ac - b^2 ,$$

che si può moltiplicare per qualsivoglia potenza di a , sicchè il suo ordine p non sarà inferiore a 2 , mentre la forma contenendo c non può essere di grado inferiore a 2 ; ci resta da soddisfare alla $np - m = 2\mu = 4$. Ecco alcuni casi: $n = 2$, $m = 2$

$$\mathfrak{P}_2^{(3)} = a^2c - ab^2 \quad , \quad \mathfrak{H}_4^{(3)} = ac^2 - b^2c$$

$$\tfrac{1}{2}\Delta\mathfrak{H}_4^{(3)} = abc - b^3 \quad , \quad \tfrac{1}{2}\Delta^2\mathfrak{H}_4^{(3)} = a^2c - ab^2 = \mathfrak{P}_2^{(3)}$$

di qui si ha

$$\mathfrak{I}_2^{(3)}2)(x , y)^2 = (a^2c - ab^2)x^2 + 2(abc - b^3)xy + (ac^2 - b^2c)y^2 \quad ,$$

che è la forma primitiva moltiplicata per l' invariante $ac - b^2$. Se prendiamo $n = 3$, $m = 2$ abbiamo

$$\mathfrak{P}_2^{(2)} = ac - b^2 \quad , \quad \mathfrak{H}_4^{(2)} = bd - c^2$$

$$\tfrac{1}{2}\Delta\mathfrak{H} = \tfrac{1}{2}ad - \tfrac{1}{2}bc \quad , \quad \tfrac{1}{2}\Delta^2\mathfrak{H} = ac - b^2 = \mathfrak{P}_2^{(2)}$$

di qui il covariante euritmico

$$\mathfrak{I}_2^{(2)}2)(x , y)^3 = (ac - b^2)x^2 + (ad - bc)xy + (bd - c^2)y^2 \quad .$$

In simil modo ogni peninvariante dà una serie di covarianti per le varie forme.

51. *Numero dei concomitanti della* $(x , y)^n$. Sia p l' ordine rispetto ai coefficienti ed m il grado rispetto alle variabili del covariante $\mathfrak{I}^{(p)}m)(x , y)^n$, il suo indice sarà (*Atti*, § 14)

$$\mu = \frac{np - m}{2}$$

il peninvariante $\mathfrak{P}_\mu^{(p)}$, che nel covariante è il coefficiente di x^m conterrà $B_\mu^{(n,p)}$ termini, ed a motivo della $\Delta\mathfrak{P} = 0$ dovrà soddisfare a $B_{\mu-1}^{(n,p)}$ condizioni, perciò sarà

$$B_\mu^{(n,p)} - B_{\mu-1}^{(n,p)} = E_\mu^{(n,p)}$$

il numero di questi peninvarianti, essendo p e μ affatto arbitrarii, purchè $m = np - 2\mu$ non sia negativo. Così se $n = 3$ i numeri dei concomitanti della cubica sono $E_\mu^{(3,p)}$, ed i peninvarianti, che servono a formarli sono i tre

$$a \quad , \quad P_2 = ac - b^2 \quad , \quad P_3 = a^2 d - 3abc + 2b^3$$

con tutte le loro potenze e prodotti, così per l' ordine $p = 6$ e gli indici $\mu = 2, 3, 4, 5, 6$ abbiamo i peninvarianti

$$a^4 P_2 \; ; \; a^3 P_3 \; ; \; a^2 P_2^2 \; ; \; a P_2 P_3 \; ; \; P_2^3 \; , \; P_3^2 \; ;$$

in quanto al peninvariante di indice $\mu = 8$ si trova che

$$P_2 (4P_2^3 + P_3^2)$$

è divisibile per a^2, sicchè esso si abbassa al 6.° ordine.

52. La biquadratica presenta cinque soli concomitanti irriducibili (§ 31)

$$A = \mathfrak{J}_0^{(1)} 4) \;,\; C = \mathfrak{J}_2^{(2)} 4) \;,\; E = \mathfrak{J}_4^{(2)} \;,\; D = \mathfrak{J}_3^{(3)} 6) \;,\; G = \mathfrak{J}_6^{(3)}$$

(compresa la forma primitiva A), e per formarne il concomitante

$$\mathfrak{J}_\mu^{(p)} 4p - 2\mu)$$

bisognerà moltiplicarli insieme in guisa che risulti l' ordine p e l' indice μ. Tutte le combinazioni che danno $p = 5$ sono

$$\begin{array}{llllll} AAAAA\ 0 \;, & AAAC\ 2 \;, & AAD\ 3 \;, & ACC\ 4 \;, & CD\ 5 \\ & AAAE\ 4 \;, & AAG\ 6 \;, & ACE\ 6 & ED\ 7 \\ & & & AEE\ 8 & CG\ 8 \\ & & & & EG\ 10 \end{array}$$

e danno gli indici posti accanto di esse; il loro numero è appunto $B_{10}^{(4,5)} = 12$ cioè sono tutti quelli che esistono nell' ordine 5, ed i numeri dei rispettivi indici $0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10$ sono appunto

$$E_0^{(4,5)} = 1 \;,\; E_2^{(4,5)} = 1 \;,\; E_3^{(4,5)} = 1 \;,\; E_4^{(4,5)} = 2 \;,\; E_5^{(4,5)} = 1 \;,\; E_6^{(4,5)} = 2 \;,$$
$$E_7^{(4,5)} = 1 \;,\; E_8^{(4,5)} = 2 \;,\; E_{10}^{(4,5)} = 1 \;.$$

Passando a $p = 6$, oltre moltiplicare le precedenti combinazioni per A dobbiamo aggiungere le 7 combinazioni

$$CCC\ 6 \;,\; CCE\ 8 \;,\; CEE\ 10 \;,\; EEE\ 12 \;;\; DD\ 6 \;,\; DG\ 9 \;,\; GG\ 12 \;,$$

invece la differenza tra i numeri totali dei concomitanti di ordine 5 e di ordine 6 è

$$B_{12}^{(4,6)} - B_{10}^{(4,5)} = 18 - 12 = 6 \quad ,$$

giacchè 2 sono le nuove combinazioni, cui compete l'indice 6 (CCC, DD) mentre si ha soltanto

$$E_6^{(4,6)} - E_6^{(4,5)} = 3 - 2 = 1 \quad ;$$

dunque tra i concomitanti $\mathfrak{J}_6^{(6)}12)(x,y)^4$

$$A^3G\ ,\ A^2CE\ ,\ C^3\ ,\ D^2$$

deve esistere una relazione lineare, ed essa infatti fu trovata dal Cayley (§ 100, *cq*, *cx'*) ed è

$$A^3G-A^2CE+4C^3+D^2=0$$

(da cui egli ricava un metodo ingegnoso ed originale per la risoluzione delle equazioni di 4.° grado). Procedendo a $p=7$ si trovano altre 6 combinazioni

CCD 7 , ***CED*** 9 , ***CCG*** 10 , ***EED*** 11 , ***CEG*** 12 , ***EEG*** 14 ,

il che si accorda colla differenza

$$B_{14}^{(4,7)}-B_{12}^{(4,6)}=24-18=6\ .$$

Procedendo a $p=8$ si hanno altre 11 combinazioni

CCCC 8 , ***CCCE*** 10 , ***CCEE*** 12 , ***CEEE*** 14 , ***EEEE*** 16 ,
CDD 8 , ***EDD*** 10 , ***CDG*** 11 , ***EDG*** 13 , ***CGG*** 14 , ***EGG*** 16

mentre è soltanto

$$B_{16}^{(4,8)}-B_{14}^{(4,7)}=33-24=9\ ,$$

e ciò perchè si hanno 2 nuove combinazioni per l' indice 8 e 2 per l' indice 10 , mentre è soltanto

$$E_8^{(4,8)}-E_8^{(4,7)}=4-3=1\quad ;\quad E_{10}^{(4,8)}-E_{10}^{(4,7)}=4-3=1\ ,$$

quindi deve esistere un' altra relazione tra i $\mathfrak{J}_8^{(8)}16)$

$$A^4E^2\ ,\ A^3CG\ ,\ A^2C^2E\ ,\ C^4\ ,\ CD^2$$

ed una tra i $\mathfrak{J}_{10}^{(8)}12)$

$$A^3EG\ ,\ A^2CE^2\ ,\ AC^2G\ ,\ C^3E\ ,\ D^2E$$

che saranno la stessa trovata dal Cayley moltiplicata per C o per E. Possiamo poi assolutamente negare che vi sia qualche altra relazione, e che viceversa esista qualche altro concomitante irriducibile? — Considerando quella particolare quintica, il cui $\mathfrak{J}^{(2)}2)(x,y)^5$ si riduce al solo termine xy, Hermite trovò (§ 100, *bl*, IX, pag. 172) che esso ammette un covariante di 1.° grado $cx+dy$; così parmi sia riferito dal Salmon, § 137.; pure $E_2^{(5,1)}=0$.

53. *Legge di reciprocità* dell' Hermite (*Salm.* §§ 112, 113), essa consiste nell' eguaglianza del numero dei concomitanti

$$\mathfrak{J}^{(p)}m)\,(x,y)^n\quad \text{e dei}\quad \mathfrak{J}^{(n)}m)\,(x,y)^p\ ;$$

infatti ambedue questi numeri sono dati da

$$E_\mu^{(n,p)} = E_\mu^{(p,n)}$$

essendo $\mu = \frac{np-m}{2}$ l' indice comune (§ 100, *ch*).

54. *Ternarie* ec. I concomitanti relativi alle forme di tre o più variabili soddisfanno ad equazioni differenziali analoghe alle (III) del § 43. Per ciaschedun termine

$$k\, x^\alpha y^\beta z^\gamma \ldots .$$

della forma $(x, y, z \ldots)^n$ (al quale si suppone secondo il solito tolto il coefficiente numerico spettante al termine corrispondente di $(x+y+z+\ldots .)^n$) si considerino i termini

$$hx^{\alpha+1} y^{\beta-1} z^{\gamma} \ldots \quad , \quad ix^{\alpha+1} y^{\beta} z^{\gamma-1} \ldots \quad , \quad \ldots .$$

nei quali l' esponente della x è cresciuto di una unità, mentre d' altrettanto è diminuito quello della y, o della z, o ecc., e si diranno *derivazioni rispetto agli indici* quelle indicate dalle caratteristiche $\Delta_{(y)}$, $\Delta_{(z)}$, ... essendo

$$\Delta_{(y)} k = \beta h \quad , \quad \Delta_{(z)} k = \gamma i \quad , \quad \ldots .$$

(dove β γ .... sono gli indici del coefficiente k rispetto alla variabile y, od alla z, ec.). Ogni concomitante $\mathfrak{J}(x, y, z, \ldots)^n$ dovrà soddisfare (*Salm.* § 105) alle equazioni

$$\Delta_{(y)} \mathfrak{J} = y D_x \mathfrak{J} \quad , \quad \Delta_{(z)} \mathfrak{J} = z D_x \mathfrak{J} \quad , \quad \ldots .$$

i cui secondi membri svaniscono quando $\mathfrak{J}$ è un' invariante, cioè contiene i soli coefficienti della forma.

55. Prendiamo, per esempio, la quadratica ternaria

$$u = ax^2 + by^2 + cz^2 + 2dyz + 2ezx + 2fxy$$

osservando che rispetto alle variabili x y z i suoi coefficienti hanno gli indici

$$a_{2,0,0} \quad b_{0,2,0} \quad c_{0,0,2} \quad d_{0,1,1} \quad e_{1,0,1} \quad f_{1,1,0}$$

vedremo che l' invariante $\mathfrak{J}_2$ dovendo in ogni termine avere l' indice 2 rispetto a ciascheduna variabile, dovrà essere

$$\mathfrak{J}_2 = \alpha abc + \beta ad^2 + \gamma be^2 + \delta cf^2 + \varepsilon def \quad ;$$

eseguendovi le derivazioni espresse dalle

$$\Delta_{(y)}a=0 \ , \ \Delta_{(y)}b=2f \ , \ \Delta_{(y)}c=0 \ , \ \Delta_{(y)}d=e \ , \ \Delta_{(y)}e=0 \ , \ \Delta_{(y)}f=a$$

$$\Delta_{(z)}c=2e \ , \ \Delta_{(z)}d=f \ , \ \Delta_{(z)}e=a \ , \ \Delta_{(z)}a=\Delta_{(z)}b=\Delta_{(z)}f=0$$

avremo (§ 54)

$$\Delta_{(y)}\mathfrak{J}_2=2\alpha acf+2\beta ade+2\gamma e^2f+2\delta acf+\varepsilon e^2f+\varepsilon ade=0$$

$$\Delta_{(z)}\mathfrak{J}_2=2\alpha abe+2\beta adf+2\gamma abe+2\delta ef^2+\varepsilon ef^2+\varepsilon adf=0$$

che dovendo identicamente annullarsi danno per determinare i 5 coefficienti $\alpha \quad \beta \quad \gamma \quad \delta \quad \varepsilon$ le 5 equazioni

$$\alpha+\delta=0 \ , \ 2\beta+\varepsilon=0 \ , \ 2\gamma+\varepsilon=0 \ , \ \alpha+\gamma=0 \ , \ 2\delta+\varepsilon=0 \ ,$$

sicchè l' invariante è

$$\mathfrak{J}_2^{(3)}u=abc-ad^2-be^2-cf^2+2def \ .$$

Qui si vede che il dubbio da me manifestato (*Ann.* § 10) (§ 44) si realizza per le forme ternarie, essendochè esiste una soluzione quantunque le equazioni da soddisfare sieno tante quante le incognite.

56. *Discriminanti.* Tra gli invarianti prende il nome di *discriminante*, quello che è (*Atti*, § 1) (*Salm.* §§ 62 . . . 67) l' eliminante delle derivate-prime della forma, vale a dire, se data una forma $(x\,,y\,,z\,...)^n$ fra q variabili si eguagliano a zero le sue q derivate-prime, l' eliminante $R_{n-1\,,\,n-1\,,\,...}$ (§ 4) è il discriminante della forma, che noi segniamo con $\mathfrak{D}(x\,,y\,,...)^n$; si vede che esso è perciò dell' ordine $q\,(n-1)^{q-1}$, ed il suo indice è $\mu=n(n-1)^{q-1}$.

57. Il discriminante oltre le equazioni differenziali, cui è sottoposto ogni invariante, soddisfa pure altre equazioni esposte dal Brioschi (§ 100, *de*, II, pag. 83). Col loro mezzo si potrà forse decidere se il $\mathfrak{D}(x\,,y)^6$ (§ 33) sia l' invariante irriducibile $\mathfrak{J}^{(10)}$ oppure dipenda dai precedenti $\mathfrak{J}^{(2)}\ \mathfrak{J}^{(4)}\ \mathfrak{J}^{(6)}$.

58. L' annullarsi del discriminante è (*Atti*, § 1) la condizione necessaria e sufficiente che la forma binaria abbia un fattore quadrato, sicchè uguagliando la forma a 0 si ha un' equazione con una radice doppia; e per le forme ternarie ecc. è la condizione (*Salm.* § 64) che la forma $n.^{ica}$ possa mediante una sostituzione lineare ridursi a mancare non solo della x^n ma anche della x^{n-1} (§ 71).

59. *Il discriminante del prodotto di due forme binarie* u v *è uguale al prodotto dei loro discriminanti moltiplicato pel quadrato del loro eliminante* $R_{n,m}$ (*Salm.* § 67). In particolare se v sia di 1.° grado $=x-\lambda y$ si ha

$$\mathfrak{D}[(x-\lambda y)u]=\mathfrak{D}u\,.\,R^2_{n,1}$$

dove $R_{n,1}$ è il valore di u quando vi si pone $x=\lambda y$. E se $\lambda=0$ sarà (*Salm.* § 68)

$$\mathfrak{D}(ax^{n+1}+bx^n y\ldots+hxy^n)=h^2\mathfrak{D}(ax^n+bx^{n-1}y\ldots+hy^n) \quad ;$$

dunque la parte del successivo $\mathfrak{D}(ax^{n+1}+bx^n y\ldots+hxy^n+ky^{n+1})$ che non contiene k sarà h^2 moltiplicato per un multiplo del discriminante precedente $\mathfrak{D}(ax^n+bx^{n-1}y\ldots+hy^n)$; si noti bene che in queste forme non entrano esplicitamente i coefficienti del binomio Newtoniano, sicchè si ha

$$\mathfrak{D}(ax^2+bxy+cy^2)=-\tfrac{1}{4}b^2+ac$$

$$\mathfrak{D}(ax^3+bx^2y+cxy^2+dy^3)=\tfrac{4}{27}(ac-\tfrac{1}{4}b^2)c^2+(a^2d-\tfrac{2}{3}abc+\tfrac{4}{27}b^3)d \quad , \text{ecc.}$$

60. Questo teorema si estende alle ternarie, ecc., in questo senso che ogni termine del discriminante non contenente il coefficiente a di x^n ha per fattori due dei coefficienti di $x^{n-1}y$, $x^{n-1}z$, ec. (non escluso il caso che il fattore sia il quadrato di uno di questi coefficienti). Così, per esempio, il discriminante (§ 37) della quadratica ternaria

$$ax^2+by^2+cz^2+2dyz+2ezx+2fxy$$

ossia l' eliminante delle tre derivate

$$ax+fy+ez=0 \quad , \quad fx+by+dz=0 \quad , \quad ex+dy+cz=0$$

è

$$abc+2def-ad^2-be^2-cf^2$$

ed i termini senza a hanno uno dei tre fattori ef , e^2 , f^2.

V. *Tavole per la partizione dei numeri.*

61. A comodo di chi voglia occuparsi di queste ricerche sul numero dei concomitanti, oppure della partizione dei numeri, credo opportuno di riprodurre e maggiormente estendere le tavole date nella citata Nota (§ 100, *dn*), (*Ann.* §§ 8, 10).

$$(1) \quad B_\mu^{(n,p)}=B_\mu^{(p,n)}$$

è il numero di tutte le partizioni del numero μ in p parti scelte comunque tra i $0,1,2,3\ldots n$, oppure in n parti scelte tra i $0,1,2,\ldots p$. Le tavole sono calcolate mediante la relazione

$$(2) \quad B_\mu^{(n,p)}=B_\mu^{(n,p-1)}+B_{\mu-p}^{(n-1,p)} \quad ,$$

o l' altra che si ottiene permutando tra loro n e p, partendo da

(3) $B_0^{(n,p)}=1$, $B_\mu^{(1,p)}=1$ finchè $\mu \leq p$, e $B_\mu^{(1,p)}=0$ per $\mu>p$;

si ha pure

$$(4) \quad B_\mu^{(n,p)}=B_{np-\mu}^{(n,p)} .$$

Quando $p>\mu$ il valore di $B_\mu^{(n,p)}$ è quello stesso di $B_\mu^{(n,\mu)}$, che noi segniamo con $B_\mu^{(n)}$; se ambedue le n p sono uguali o maggiori di μ è $B_\mu^{(n,p)}=B_\mu^{(\mu,\mu)}$ che noi segniamo con B_μ.

Tavola di $B_\mu^{(n,p)}$ *per* n p *minori di* 7.

	p=2	p=3		p=4			p=5				p=6				
n =	**2**	**2**	**3**	**2**	**3**	**4**	**2**	**3**	**4**	**5**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
μ = 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3
4	1	2	3	3	4	5	3	4	5	5	3	4	5	5	5
5	0	1	3	2	4	5	3	5	6	7	3	5	6	7	7
6		1	3	2	5	7	3	6	8	9	4	7	9	10	11
7		0	2	1	4	7	2	6	9	11	3	7	10	12	13
8			1	1	4	8	2	6	11	14	3	8	13	16	18
9			1	0	3	7	1	6	11	16	2	8	14	19	22
10			0		2	7	1	5	12	18	2	8	16	23	28
11					1	5	0	4	11	19	1	7	16	25	32
12					1	5		3	11	20	1	7	18	29	39
13					0	3		2	9	20	0	5	16	30	42
14						2		1	8	19		4	16	32	48
15						1		1	6	18		3	14	32	51
16						1		0	5	16		2	13	32	55
17						0			3	14		1	10	30	55
18									2	11		1	9	29	58

62. La tavola presenta le soluzioni dei problemi: *In quanti modi il numero* N *può partirsi in* p *parti, ciascuna delle quali sia uno degli interi* (*Ann.* § 4)

$$c \;,\; c+d \;,\; c+2d \;,\; \ldots c+nd \;?$$

In $B_\mu^{(n,p)}$ modi, essendo $\mu=\frac{N-cp}{d}$. — Se il numero delle parti resta indeterminato, il numero dei modi si avrà sommando i predetti B corrispondenti a $p=1,2,3,\ldots$ In particolare se $c=d=1$ si ha

$$B_{N-1}^{(n,1)}+B_{N-2}^{(n,2)}+B_{N-3}^{(n,3)}\ldots+B_2^{(n,N-2)}+1+1=B_N^{(n+1)}$$

In quanti modi il numero N *può partirsi in* p *parti disuguali scelte nella predetta progressione aritmetica* $c\,,\, c+d\,,\, \ldots\, c+nd$? (*Ann.* § 5) In $B_\mu^{(n-p+1,p)}$ modi, essendo $\mu = \frac{N-cp}{d} - \frac{p(p\ \ 1)}{2}$. — Se il numero delle parti resta indeterminato, il numero dei modi, in cui N può partirsi in parti disuguali scelte tra i $1\,,\,2\,,\,3\,\ldots\, n$, sarà

$$B_{N-1}^{(n,1)} + B_{N-3}^{(n-1,2)} + B_{N-6}^{(n-2,3)} + B_{N-10}^{(n-3,4)} + \ldots =$$
$$= B_{N-1}^{(n,2)} + B_{N-6}^{(n-2,4)} + B_{N-15}^{(n-4,6)} + \text{ecc.}$$

63. Abbiamo veduto l' uso dei

$$E_\mu^{(n,p)} = B_\mu^{(n,p)} - B_{\mu-1}^{(n,p)}$$

che sono le differenze dei precedenti, sicchè dalla tavola dei E si deducono mediante le somme i B. Gli E sono sottoposti alle relazioni analoghe alle precedenti

$$(1')\quad E_\mu^{(n,p)} = E_\mu^{(p,n)}$$
$$(2')\quad E_\mu^{n,p} = E_\mu^{(n,p-1)} + E_{\mu-p}^{(n-1,p)}$$
$$(4')\quad E_\mu^{(n,p)} = -E_{np+1-\mu}^{(n,p)}$$

e si calcolano partendo da

$$(3')\quad E_0 = 1\ ,\ E_1 = 0\ ,\ E_2 = 1\ ,\ E_0^{(1,p)} = 1\ ,\ E_{p+1}^{(1,p)} = -1\ ,\ E_\mu^{(1,p)} = 0\ .$$

Nelle seguenti tavole vi sono di 6 in 6 numeri le somme che danno i valori di B; e ad occhio si possono calcolare tutti gli altri. Così, per esempio, $B_9^{(5,7)} = 21$, $B_{10}^{(5,7)} = 26$, $B_{14}^{(5,7)} = 43$, $E_{27}^{(5,8)} = -7$, $E^{(5,8)} = E_{20}^{(5,8)} = 2$, $B_{18}^{(7,9)} = 184$, $E^{(4,11)} = 2$, $E_{12}^{(6)} = 14$, $B_{12}^{(6)} = 58$, $E_{12} = 21$, $B_{12} = 77$.

In alcune tavole si ommise il caso di $n = 2$, perchè uno dei due $B_\mu^{(2,p)} = B_{2p-\mu}^{(2,p)}$ oppure dei $E_\mu^{(2,p)} = -E_{2p+1-\mu}^{(2,p)}$ è compreso nell' ultima tavola che si calcola mediante le

$$E_\mu^{(n)} = E_\mu^{(n-1)} + E_{\mu-n}^{(n)}\ ,\quad E_0^{(n)} = 1\ ,\quad E_1^{(n)} = 0\ ,\quad E_\mu^{(1)} = 0\ .$$

$E_{\mu}^{(n,p)}$	$p=7$						$p=8$						
$n=$	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	8
$\mu=0$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
4	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2
5	0	1	1	2	2	2	0	1	1	2	2	2	2
6	1	2	3	3	4	4	1	2	3	3	4	4	4
7	0	1	2	3	3	4	0	1	2	3	3	4	4
8	0	1	3	4	5	5	1	2	4	5	6	6	7
9	—1	1	2	4	5	6	—1	1	2	4	5	6	6
	3	10	16	21	24	26	4	11	17	22	25	27	28
10	0	0	3	5	7	8	0	1	4	6	8	9	10
11	—1	0	1	4	6	8	—1	0	2	5	7	9	10
12	0	0	3	5	9	11	0	1	4	7	11	13	15
13	—1	—1	0	4	6	10	—1	—1	1	5	8	12	14
14	0	—1	1	4	9	12	0	0	3	7	12	16	20
15	—1	—1	—1	3	7	12	—1	—1	0	5	10	15	19
	0	7	23	46	68	87	1	11	31	57	81	101	116
16		—2	—0	2	8	13	0	—1	2	6	13	19	25
17		—1	—3	1	5	12	—1	—2	—2	3	9	17	23
18		—1	—1	0	7	13	0	—1	0	4	13	21	30
19		—1	—3	—1	2	11		—2	—3	1	7	18	27
20		—1	—2	—2	4	10		—1	—1	2	11	21	34
21		0	—3	—3	0	9		—1	—4	—2	5	17	29
		1	11	43	94	155	0	3	23	71	139	214	284
22		—1	—2	—4	0	7		—1	—2	—1	7	19	35
23		0	—3	—4	—4	4		—1	—4	—4	1	14	29
24		0	—1	—5	—2	3		0	—2	—3	4	16	35
25			—2	—4	—7	0		—1	—4	—6	—4	9	26
26			—1	—5	—5	—3		0	—2	—5	—1	10	31
27			—1	—4	—8	—4		0	—3	—7	—7	3	21
		0	1	17	68	162		0	6	45	139	285	461
28			0	—4	—7	—7			—1	—5	—5	4	25
29			—1	—3	—9	—9			—2	—7	—11	—4	13
30			0	—3	—6	—10			—1	—5	—7	—3	16
31				—2	—9	—11			—1	—6	—13	—10	4
32				—2	—6	—13			0	—4	—9	—9	7
33				—1	—7	—12			—1	—5	—13	—16	—7
			0	2	24	100			0	13	81	247	519

$E_\mu^{(n,p)}$	$p=9$							$p=10$							
$n=$	3	4	5	6	7	8	9	3	4	5	6	7	8	9	10
$B=$	12	18	23	26	28	29	30	12	18	23	26	28	29	30	30
$\mu=$ 10	1	4	6	8	9	10	10	2	5	7	9	10	11	11	12
11	1	3	6	8	10	11	12	1	3	6	8	10	11	12	12
12	1	5	8	12	14	16	17	2	6	9	13	15	17	18	19
13	0	2	7	10	14	16	18	0	3	8	11	15	17	19	20
14	0	4	8	14	18	22	24	1	5	10	16	20	24	26	28
15	0	2	8	13	19	23	27	0	3	9	15	21	25	29	31
	15	38	66	91	112	127	138	18	43	72	98	119	134	145	152
16	−1	3	8	16	22	29	33	0	5	11	19	26	33	37	41
17	−1	0	7	14	23	29	36	−1	1	9	17	26	33	40	44
18	−1	2	7	18	27	37	44	0	4	11	23	33	43	51	58
19	−2	−2	5	13	26	36	46	−2	0	8	18	32	43	53	61
20	−2	0	5	17	29	44	55	−1	2	10	24	38	54	66	77
21	−1	−3	3	13	29	43	59	−2	−2	6	19	37	53	70	82
	7	38	101	182	268	345	411	12	53	127	218	311	393	462	515
22	−2	−2	1	14	29	49	65	−2	0	7	23	42	64	82	100
23	−1	−4	0	9	28	47	69	−2	−4	3	17	39	62	86	105
24	−1	−2	−1	12	29	54	77	−1	−1	4	22	45	74	101	127
25	−1	−5	−3	4	25	48	77	−2	−5	0	13	40	69	102	131
26	−1	−3	−5	6	24	54	83	−1	−3	0	17	43	80	116	153
27	0	−4	−5	0	21	48	85	−1	−5	−4	9	38	74	118	158
	1	18	88	227	424	645	867	3	35	137	319	558	816	1067	1289
28	−1	−3	−7	0	17	51	87	−1	−3	−3	11	40	84	130	181
29		−4	−7	−6	13	42	86	−1	−6	−7	2	31	74	129	182
30		−2	−8	−4	10	45	88	0	−3	−6	6	34	83	142	208
31		−3	−8	−12	4	33	82	−1	−5	−10	−6	23	70	135	205
32		−1	−8	−9	0	35	82	0	−3	−8	−2	23	77	146	228
33		−2	−7	−14	−4	22	76	0	−4	−11	−11	13	61	138	224
		3	43	182	464	873	1368	0	11	92	319	722	1265	1887	2517
34		−1	−8	−13	−10	21	69		−2	−9	−9	12	66	143	244
35		−1	−6	−17	−13	8	62		−3	−11	−17	0	48	131	233
36		0	−6	−13	−17	8	56		−1	−9	−13	0	51	136	252
37		−1	−5	−18	−21	−8	43		−2	−10	−22	−12	30	117	235
38		0	−5	−14	−24	−8	34		−1	−8	−17	−13	32	118	248
39		0	−3	−16	−25	−21	24		−1	−9	−23	−23	10	98	227
		0	10	91	354	873	1656		1	36	218	686	1502	2630	3956
40			−3	−13	−29	−22	11		0	−6	−19	−23	12	94	236
41			−2	−14	−28	−35	0		−1	−7	−24	−34	−12	70	205
42			−2	−10	−29	−33	−11		0	−5	−18	−31	−10	66	212
43			−1	−12	−29	−45	−24			−5	−23	−40	−32	37	175
44			−1	−8	−29	−42	−34			−3	−17	−38	−30	32	175
45			0	−8	−26	−51	−43			−3	−19	−43	−51	5	136
			1	26	184	645	1555		0	7	98	477	1379	2934	5095

$E_{\mu}^{(n,p)}$	$p=11$				$p=12$				$p=13$				$p=14$			
$n=$	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6
$B=$	12	18	23	26	12	18	23	26	12	18	23	26	12	18	23	26
$\mu=10$	2	5	7	9	2	5	7	9	2	5	7	9	2	5	7	9
11	2	4	7	9	2	4	7	9	2	4	7	9	2	4	7	9
12	2	6	9	13	3	7	10	14	3	7	10	14	3	7	10	14
13	1	4	9	12	1	4	9	12	2	5	10	13	2	5	10	13
14	1	6	11	17	2	7	12	18	2	7	12	18	3	8	13	19
15	1	4	11	17	1	5	12	18	2	6	13	19	2	6	13	19
	21	47	77	103	23	50	80	106	25	52	82	108	26	53	83	109
16	0	6	12	21	1	7	14	23	1	8	15	24	2	9	16	25
17	0	3	12	20	0	4	13	22	1	5	15	24	1	6	16	25
18	0	5	13	26	1	7	16	29	1	8	17	31	2	9	19	33
19	—1	2	12	23	—1	3	14	26	0	5	17	29	0	6	18	31
20	—1	4	13	29	0	6	17	34	0	7	19	37	1	9	22	40
21	—1	0	11	26	—1	2	14	31	0	4	18	36	0	5	20	39
	18	67	150	248	23	79	168	271	28	89	183	289	32	97	194	302
22	—2	2	11	30	—1	4	16	37	—1	6	19	42	0	8	23	47
23	—2	—2	9	26	—2	0	13	33	—1	2	18	40	—1	4	21	45
24	—2	0	8	31	—1	3	15	41	—1	5	19	48	0	7	24	55
25	—2	—4	6	24	—3	—3	10	33	—2	0	17	43	—2	2	21	50
26	—2	—2	4	28	—2	0	11	40	—2	2	16	50	—1	5	23	60
27	—1	—5	2	21	—2	—4	7	33	—2	—2	14	45	—2	0	19	55
	7	56	190	408	12	79	240	488	19	102	286	557	26	123	325	614
28	—2	—3	0	23	—2	—2	7	37	—3	0	13	50	—2	3	21	63
29	—1	—6	—2	15	—2	—6	2	28	—2	—5	10	43	—3	—3	16	56
30	—1	—4	—4	18	—1	—3	3	34	—2	—2	8	49	—2	0	17	65
31	—1	—6	—6	7	—2	—7	—3	21	—2	—6	5	38	—3	—5	11	54
32	—1	—4	—8	9	—1	—4	—2	26	—2	—4	3	43	—2	—2	12	62
33	0	—6	—9	0	—1	—7	—7	14	—1	—7	0	33	—2	—7	6	51
	1	27	161	480	3	50	240	648	7	78	325	813	12	109	408	965
34	—1	—4	—11	0	—1	—5	—7	16	—2	—5	—3	34	—2	—4	6	56
35	0	—5	—11	—9	—1	—7	—11	4	—1	—8	—5	23	—2	—8	0	43
36		—3	—13	—7	0	—4	—10	8	—1	—5	—8	26	—1	—5	0	49
37		—4	—12	—18	—1	—7	—15	—8	—1	—8	—10	11	—2	—9	—6	32
38		—2	—13	—15	0	—4	—13	—4	—1	—6	—13	13	—1	—6	—6	37
39		—3	—12	—23	0	—5	—16	—16	0	—7	—14	0	—1	—9	—12	21
		6	89	408	0	18	168	648	1	39	272	920	3	68	390	1203
40		—1	—12	—21		—3	—14	—14	—1	—5	—16	0	—1	—6	—11	23
41		—2	—11	—28		—4	—17	—26	0	—7	—17	—13	—1	—9	—17	6
42		—1	—11	—24		—2	—14	—21		—4	—19	—11	0	—6	—16	10
43		—1	—9	—31		—3	—16	—34		—5	—18	—26	—1	—8	—21	—10
44		0	—9	—26		—1	—13	—28		—3	—19	—23	0	—5	—19	—6
45		—1	—7	—30		—2	—14	—37		—4	—18	—34	0	—7	—23	—23
		0	30	248		3	80	488		11	165	813	0	27	283	1203

$E^{(n)}_{\mu} = E^{(n,\mu)}_{\mu} = E^{(n,p)}_{\mu}$ p non minore di μ

$n =$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	∞
$B =$	2	3	3											3
4	1	1	2	2										2
5	0	1	1	2										2
6	1	2	3	3	4									4
7	0	1	2	3	3	4								4
8	1	2	4	5	6	6	7							7
9	0	2	3	5	6	7	7	8						8
	5	12	18	23	26	28	29	30						30
10	1	2	5	7	9	10	11	11	12					12
11	0	2	4	7	9	11	12	13	13	14				14
12	1	3	7	10	14	16	18	19	20	20	21			21
13	0	2	5	10	13	17	19	21	22	23	23	24		24
14	1	3	8	13	19	23	27	29	31	32	33	33	34	34
15	0	3	7	14	20	26	30	34	36	38	39	40	40	41
	8	27	54	84	110	131	146	157	164	169	172	174	175	176
16	1	3	10	17	26	33	40	44	48	50	52	53	54	55
17	0	3	8	18	27	37	44	51	55	59	61	63	64	66
18	1	4	12	22	36	47	58	66	73	77	81	83	85	88
19	0	3	10	23	36	52	64	75	83	90	94	98	100	105
20	1	4	14	28	47	64	82	95	107	115	122	126	130	137
21	0	4	12	29	49	72	91	110	123	135	143	150	154	165
	11	48	120	221	331	436	525	598	653	695	725	747	762	792
22	1	4	16	34	60	86	113	134	154	168	180	188	195	210
23	0	4	14	36	63	96	126	155	177	197	211	223	231	253
24	1	5	19	42	78	115	155	189	220	243	264	278	290	320
25	0	4	16	44	80	127	171	215	251	283	306	327	341	383
26	1	5	21	50	97	149	207	258	306	344	377	401	422	478
27	0	5	19	53	102	166	230	296	351	401	440	473	497	574
	14	75	225	480	811	1175	1527	1845	2112	2331	2503	2637	2738	3010
28	1	5	24	60	120	192	274	349	422	481	533	573	607	708
29	0	5	21	63	126	212	303	398	481	558	649	672	712	847
30	1	6	27	71	149	245	358	468	575	665	746	809	863	1039
31	0	5	24	74	154	269	395	529	652	767	861	944	1008	1238
32	1	6	30	83	180	307	462	617	771	906	1028	1126	1211	1507
33	0	6	27	87	189	338	509	698	875	1043	1186	1312	1412	1794
	17	108	378	918	1729	2738	3828	4904	5888	6754	7476	8073	8551	10143

64. Queste tavole servono a calcolare uno dei numeri E o B, che non si trovi nelle tavole stesse. A tal fine — si ponga attenzione alla (4'), (ed all' altra essenzialmente differente (4)), col cui mezzo si diminuisce l' indice μ; — si avverta che quando l' indice μ è minore di uno dei numeri superiori n p, il valore di E (o di B) è dato dall'ultima tavola; — e si osservi che ripetendo l' uso della (2') si ottengono le

$$(5')\quad E_{\mu}^{(n,p)} = E_{\mu}^{(n,p-1)} + E_{\mu-p}^{(n-1,p-1)} + E_{\mu-2p}^{(n-2,p-1)} + E_{\mu-3p}^{(n-3,p-1)} + E_{\mu-4p}^{(n-4,p)}$$

$$(6')\quad E_{\mu}^{(n,p)} = E_{\mu-p}^{(n-1,p)} + E_{\mu-p+1}^{(n-1,p-1)} + E_{\mu-p+2}^{(n-1,p-2)} + E_{\mu}^{(n,p-3)}$$

$$(7')\quad E_{\mu}^{(n,p)} = E_{\mu}^{(n-1,p)} + E_{\mu-n}^{(n-1,p-1)} + E_{\mu-2n}^{(n-1,p-2)} + E_{\mu-3n}^{(n,p-3)}$$

ognuna delle quali può protrarsi a volontà fino a giungere ad un termine dato dalle tavole. Serva di esempio il calcolo di $E_{45}^{(5,18)}$ che occorse al § 48: dopo scritte le seguenti formule vi si posero, ascendendo dall' ultima alla prima, i valori numerici a mano a mano trovati

$$(5')\quad E_{45}^{(5,18)} = E_{45}^{(5,17)} + E_{27}^{(4,17)} + E_{9}^{(3,18)} = -8+7+2=1$$

$$(6')\quad E_{27}^{(4,17)} = E_{10}^{(3)} + E_{11}^{(3)} + E_{12}^{(3)} + E_{27}^{(4,14)} = 2+2+3+0=7$$

$$(5')\quad E_{41}^{(5,17)} = E_{41}^{(5,16)} + E_{24}^{(4,16)} + E_{7}^{(3)} = -4+11+1=8$$

$$(6')\quad E_{24}^{(4,16)} = E_{8}^{(3)} + E_{9}^{(3)} + E_{24}^{(4,14)} = 2+2+7=11$$

$$(5')\quad E_{40}^{(5,16)} = E_{40}^{(5,15)} + E_{24}^{(4,15)} + E_{8}^{(3)} = -7+9+2=4$$

$$(5')\quad E_{36}^{(5,15)} = E_{36}^{(5,14)} + E_{21}^{(4,14)} + E_{6}^{(3)} = 0+5+2=7$$

$$(2')\quad E_{24}^{(4,15)} = E_{24}^{(4,14)} + E_{9}^{(3)} = 7+2=9$$

Gioverà verificare il calcolo mediante le

$$(7')\quad E_{45}^{(5,18)} = E_{45}^{(4,18)} + E_{40}^{(4,17)} + E_{35}^{(4,16)} + E_{30}^{(4,15)} + E_{25}^{(5,14)} = -12-5-6+3+21=1$$

$$(2')\quad E_{30}^{(4,15)} = E_{30}^{(4,14)} + E_{15}^{(3)} = 0+3=3$$

$$(2')\quad E_{30}^{(4,16)} = E_{30}^{(4,15)} + E_{14}^{(3)} = 3+3=6$$

$$(6')\quad E_{29}^{(4,17)} = E_{12}^{(3)} + E_{13}^{(3)} + E_{14}^{(3)} + E_{29}^{(4,14)} = 3+2+3-3=5$$

$$(6')\quad E_{28}^{(4,18)} = E_{10}^{(3,18)} + E_{11}^{(3,17)} + E_{12}^{(3,16)} + E_{13}^{(3,15)} + E_{28}^{(4,14)} = 2+2+3+2+3=12$$

Con equazioni pienamente analoghe alle (5') (6') (7') si trova

$$(7)\quad B_{45}^{(5,18)} = B_{45}^{(4,18)} + B_{40}^{(4,17)} + B_{35}^{(4,16)} + B_{30}^{(4,15)} + B_{25}^{(5,14)} = 184+182+168+150+285=967$$

$$(2)\quad B_{30}^{(4,15)} = B_{30}^{(4,14)} + B_{15}^{(3)} = 123 \;\; +27 \;\; =150$$

$$(2)\quad B_{29}^{(4,16)} = B_{29}^{(4,15)} + B_{13}^{(3)} = 147 \;\; +21 \;\; =168$$

$$(6)\quad B_{28}^{(4,17)} = B_{11}^{(3)} + B_{12}^{(3)} + B_{13}^{(3)} + B_{28}^{(4,14)} = 16+19+21+126=182$$

(6) $B_{27}^{(4,18)} = B_{3}^{(3)} + B_{10}^{(3)} + B_{11}^{(3)} + B_{12}^{(3)} + B_{27}^{(4,14)} = 12+14+16+19+123 = 184$

(2) $B_{29}^{(4,15)} = B_{29}^{(4,14)} + B_{14}^{(3)} = 123+24 = 147$

Questo 967 serve di avvertenza a chi volesse calcolare l' $\mathfrak{F}^{(18)}(x, y)^5$.

65. I valori di $E_\mu^{(n,p)}$ e di $B_\mu^{(n,p)}$ quando μ è poco discosto da $\frac{1}{2}np$ possono calcolarsi mediante le tavole date dal Brioschi (§ 100, *de*, II, pag. 274) combinate col metodo da lui stesso esposto (§ 100, *ch*, VII, p. 303 e *de*, II, p. 270). (Mancando qui le *Philosoph. Transact.* dal 1855 in poi, non posso citare il Cayley). Facciamo l' applicazione alla ricerca di $B_{45}^{(5,18)}$: occorre da prima calcolare i coefficienti di

$$\frac{1}{(1-x)^2(1-x^2)(1-x^3)(1-x^4)} = 1 + C_1 x + C_2 x^2 + \text{ecc.},$$

a tal uopo si determinano le somme delle potenze delle radici del denominatore, che sono

$$s_1 = 2.1, \quad s_2 = 2.1 + 2 = 4, \quad s_3 = 2.1 + 3 = 5, \quad s_4 = 2.1 + 2 + 4,$$
$$s_5 = 2.1, \quad s_6 = 2.1 + 2 + 3, \quad s_7 = 2.1, \quad s_8 = 2.1 + 2 + 4, \quad s_9 = 2.1 + 3, \text{ ecc.}$$

ciascuna s_r risulta dalla somma di due unità e del 2, del 3 e del 4 nel solo caso, in cui sieno summultipli di r, poscia le equazioni

$$C_1 = s_1, \quad 2C_2 = C_1 s_1 + s_2, \quad 3C_3 = C_2 s_1 + C_1 s_2 + s_3, \text{ ecc.}$$

si calcolano comodamente scrivendo in una riga i numeri $1 \; s_1 \; s_2 \; \ldots$, e nelle righe successive altri numeri ad essi proporzionali, in guisa che il primo numero di ciascuna riga eguagli il medio aritmetico di quelli che gli stanno di sopra (così 7 è medio aritmetico dei 5, 8, 8, ecc.)

1	2	4	5	8	2	7	2	8	5
	2	4	8	10	16	4	14	4	16
		4	8	16	20	32	8	28	8
			7	14	28	35	56	14	49
				12	24	48	60	96	24
					18	36	72	90	144
						27	54	108	135
							38	76	152
								53	106
									71

i primi numeri di ciascuna riga sono evidentemente i valori di

$$C_1 = 2, \quad C_2 = 4, \quad C_3 = 7, \quad C_4 = 12, \text{ ecc.}$$

Dopo di ciò, per la formula $N(5)$ del Brioschi, $B_{5r}^{(5,2r)}$ è il coefficiente di x^r nello sviluppo di

$$\frac{1+x+6x^2+9x^3+12x^4+9x^5+6x^6+x^7+x^8}{(1-x)^2(1-x^2)(1-x^3)(1-x^4)}\text{, quindi}$$

$$B_{45}^{(5,18)}=C_9+C_8+6C_7+9C_6+12C_5+9C_4+6C_3+C_2+C_1=967\ .$$

I medesimi C danno anche i valori di $B_{5r+2}^{(5,2r)}$, che nascono dallo sviluppo di

$$\frac{1+4x+8x^2+10x^3+10x^4+8x^5+4x^6+x^7}{(1-x)^2(1-x^2)(1-x^3)(1-x^4)}\ .$$

Con metodo analogo al precedente si potrebbe calcolare una colonna delle tavole corrispondente a dati n e p, giacchè

$$\frac{(1-x^{p+1})(1-x^{p+2})\ldots(1-x^{p+n})}{(1-x^2)(1-x^3)\ldots(1-x^n)}=1+E_2^{(n,p)}x^2+E_3^{(n,p)}x^3+\text{ec.}$$

Si può anche profittare dei valori di B_μ calcolati dall'Eulero fino a $\mu=60$; infatti moltiplicando la serie

$$1+B_1x+B_2x^2+\ldots=1+x+2x^2+3x^3+5x^4+7x^5+\ldots$$

per $(1-x^{n+1})(1-x^{n+2})\ldots$ all'infinito si otterranno i valori di $B_\mu^{(n)}$ e poscia moltiplicando per $(1-x^{p+1})(1-x^{p+2})\ldots(1-x^{p+n})$ si avranno quelli di $B_\mu^{(n,p)}$. Calcoli analoghi valgono pei E; ecco, per esempio, come partendo dalle somme dei divisori dei numeri diminuite tutte di un' unità si ottengano prima i E_μ, poscia i $E_\mu^{(4)}$ e finalmente i $E_\mu^{(4,5)}$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	2	3	6	5	11	7	14	12	17	11	27	13
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	0	2	3	6	5	11	7	14	12	17	11
			1	0	2	3	6	5	11	7	14	12	17
				2	0	4	6	12	10	22	14	28	24
					2	0	4	6	12	10	22	14	28
						4	0	8	12	24	20	44	28
							4	0	8	12	24	20	44
								7	0	14	21	42	35
									8	0	16	24	48
										12	0	24	36
											14	0	28
												21	0
													24

1	0	1	1	2	2	4	4	7	8	12	14	21	24
					—1	—0	—1	—1	—2	—2	—4	—4	—7
						—1	—0	—1	—1	—2	—1	—4	—3
							—1	—0	—1	—1	—2	—1	—3
								—1	—0	—1	—1	—2	—1
									—1	—0	—1	—1	—2
										—1	—0	—1	—1
											—1	—0	—1
												—1	—0
													—1
1	0	1	1	2	1	3	2	4	3	5	4	7	5
						—1	—0	—1	—1	—2	—1	—3	—2
							—1	—0	—1	—1	—2	—1	—2
								—1	—0	—1	—1	—2	—1
									—1	—0	—1	—1	—2
1	0	1	1	2	1	2	1	2	0	1	—1	—0	—2

In simil maniera si trova (§ 100, cn'') $B^{(12,50)}_{251}=B^{(12)}_{49}=85067$.

VI. *Relazioni tra i concomitanti.*

66. La maniera diretta (§ 43) per calcolare i concomitanti col mezzo di coefficienti indeterminati esige che la forma sia completa; ora daremo altre relazioni tra i concomitanti che possono servire a calcolarli anche per forme mancanti di molti termini. Queste relazioni si verificano operando sulle forme *canoniche*, cioè ridotte alla massima semplicità, di cui sono suscettibili. — Risulta dalla definizione stessa (*Salm.* § 84) che: *L' invariante di uno o più covarianti della medesima forma è esso pure un invariante;* ciò dà la formula

$$(1)\quad \mathfrak{J}^{(p')}[\mathfrak{J}^{(p)}m)(x,y)^n]=\mathfrak{J}^{(pp')}(x,y)^n$$

67. L' invariante di una forma può considerarsi come funzione delle derivate-differenziali della forma; così (per fissare le idee con un esempio) rispetto alla biquadratica

$$u=ax^4+4bx^3y+6cx^2y^2+4dxy^3+ey^4$$

si ha, fatta astrazione da un comune fattore numerico,

$$a=\mathrm{D}_x{}^4 u\ ,\quad b=\mathrm{D}_x{}^3{}_{,y}{}^1 u\ ,\quad c=\mathrm{D}_x{}^2{}_{,y}{}^2 u\ ,\quad d=\mathrm{D}_x{}^1{}_{,y}{}^3 u\ ,\quad e=\mathrm{D}_y{}^4 u\ .$$

sicchè l' invariante di secondo ordine

$$\mathfrak{J}^{(2)}u=ae-4bd+3c^2$$

può considerarsi come la funzione di derivate-quarte

$$\mathrm{D}_x{}^4 u\,.\,\mathrm{D}_y{}^4 u-4\,\mathrm{D}_x{}^3{}_{,y}{}^1 u\,.\,\mathrm{D}_x{}^1{}_{,y}{}^3 u+3\,(\mathrm{D}_x{}^2{}_{,y}{}^2\, u)^2$$

che noi indicheremo con

$$\mathrm{K}\,(\mathrm{D}^4)^2\,\text{ꓘ}\,uu\ ,$$

ponendovi due volte la u giacchè in ciascun termine dello sviluppo la u deve apporsi a due D^4, la qual cosa è già accennata anche dall' esponente 2, il quale significa che ogni termine dev' essere di 2.° grado rispetto alle derivate-quarte. Se l' operazione indicata dal predetto simbolo si eseguisce sopra una funzione superiore al 4.°, si ottiene una funzione contenente anche le x y che è concomitante colla forma primitiva. Analogamente al precedente esempio ogni invariante $\mathfrak{J}^{(p)}(x\,,y)^n$ dà origine al simbolo di derivazione

$$\mathrm{K}\,(\mathrm{D}^n)^p\,\text{ꓘ}$$

il grado n della forma $(x\,,y)^n$ diventa l'ordine delle derivate prese complessivamente rispetto alle variabili x y, l' ordine p dell' invariante diventa il numero delle D^n comprese in ciascun termine (veggasi §§ 90, 92). — In particolare il più semplice degli invarianti

$$\mathfrak{J}^{(2)}(x\,,y)^2=ac-b^2$$

dà origine a quel determinante di derivate-seconde, che dicesi l' Hessiano (*Salm.* § 73)

$$\mathrm{K}\,(\mathrm{D}^2)^2\,\text{ꓘ}\,uu=\begin{vmatrix}\mathrm{D}_x{}^2 u\ , & \mathrm{D}_x{}^1{}_{,y}{}^1 u\\ \mathrm{D}_x{}^1{}_{,y}{}^1 u\ , & \mathrm{D}_y{}^2 u\end{vmatrix}$$

Giova osservare che gli invarianti

$$\mathfrak{J}^{(r+1)}(x\,,y)^{2r}\ ,\ \text{e perciò anche le funzioni}\ \ \mathrm{K}(\mathrm{D}^{2r})^{r+1}\,\text{ꓘ}$$

sono esprimibili con un determinante; a quegli invarianti il Sylvester diede il nome di *catalecticants* (§ 100, *de*, I, pag. 299). (§ 79). *L'Hessiano od altra delle predette funzioni di derivate di una forma ne è un concomitante,* il che segneremo così

$$\text{(II)}\quad \mathrm{K}(\mathrm{D}^{n-\frac{m}{p}})^p\,\text{ꓘ}[(x\,,y)^n]^p=\mathfrak{J}^{(p)}m)(x\,,y)^n$$

68. L'Hessiano può estendersi anche alle forme di tre o più variabili, essendo (*Mem.* § 79)

$$\mathrm{Hess}\,(x\,,y\,,z\ldots)^n = \mid \mathrm{D}_x\mathrm{D}_x\,,\ \mathrm{D}_y\mathrm{D}_y\,,\ \mathrm{D}_z\mathrm{D}_z\,,\ \ldots \mid [(x\,,y\,,z\,,\ldots)^n]^q$$

e questo è il covariante della $n.^{\text{ica}}$ $q.^{\text{aria}}$

$$\text{(III)} \quad \mathfrak{J}^{(q)}nq-2q)\,(x\,,y\,,z\ldots)^n\,.$$

69. Il Jacobi considerò (§ 100, *t*) i determinanti funzionali, che sono (§ 100, *at*) rispetto ad un sistema di q funzioni tra q variabili, ciò che la derivata-differenziale è rispetto ad una funzione di una sola variabile. Questo determinante funzionale (*Mem.* §§ 65, 69) si dice il *Jacobiano* e lo segneremo con

$$\mathrm{Jac}\,(u\,,v\ldots) = \mid \mathrm{D}_x u\ ,\ \mathrm{D}_y v\ ,\ \ldots \mid\,.$$

Il *Jacobiano di* q *concomitanti di una medesima forma* q^{naria} *è esso pure un concomitante* (*Atti*, § 19) (*Salm.* § 81). Così se la $n.^{\text{ica}}$ binaria u ha il covariante di $m.^{\text{esimo}}$ grado v si ha

$$\text{(IV)} \quad \mathrm{Jac}\,(u\,,\,v) = \mathrm{D}_x u\,.\,\mathrm{D}_y v - \mathrm{D}_x v\,.\,\mathrm{D}_y u = \mathfrak{J}n+m-2)u\,.$$

70. Altro simbolo di derivazione invariantiva si deduce dalla stessa forma (*Salm.* §§ 76, 86)

$$u=(x\,,y)^n = ax^n + nbx^{n-1}y\ldots + ngxy^{n-1} + hy^n$$

mutandovi le variabili x y nelle caratteristiche di derivazione-differenziale D_y , $-\mathrm{D}_x$, cioè si ha

$$a\overset{n}{\mathrm{D}_y} - nb\overset{1\ n-1}{\mathrm{D}_{x,y}}\ldots\ldots \mp ng\overset{n-1,1}{\mathrm{D}_{x,y}} \pm h\overset{n}{\mathrm{D}_x}\ ;$$

siccome la forma primitiva può segnarsi con $\mathfrak{J}_0{}^{(1)}n)$, così indicheremo questa operazione con (§ 84)

$$\mathrm{K}\mathfrak{J}_0{}^{(1)}n)(\mathrm{D}_y\ ,\ -\mathrm{D}_x)\mathrm{K}v$$

(si scrive una sola volta la funzione v , su cui deve eseguirsi la operazione, perchè ogni termine contiene una sola derivata $n.^{\text{esima}}$) Applicando il simbolo alla forma stessa si ottiene, se n è pari, *l'invariante di* 2.° *ordine rispetto ai coefficienti*

$$\text{(V)} \qquad \mathrm{K}\mathfrak{J}_0{}^{(1)}n)\,(\mathrm{D}_y\ ,\ -\mathrm{D}_x)\mathrm{K}(x\,,\,y)^n = \mathfrak{J}_n{}^{(2)}(x\,,\,y)^n\ ;$$

se n fosse dispari questa (V) sarebbe identicamente nulla. Anche i cova-

rianti danno origine ad un analogo simbolo di derivazione (*Salm.* § 137) che segneremo $\mathfrak{K}\mathfrak{J}^{(p)}_{\mu}m)(\mathrm{D}_y\,,\,-\mathrm{D}_x)\mathfrak{K}$, per esempio (§ 30)

$$\mathfrak{K}\mathfrak{J}^{(2)}_{2}2)(\mathrm{D}_y\,,\,-\mathrm{D}_x)\mathfrak{K}=(ac-b^2)\mathrm{D}_y^{\,2}-(ad-bc)\mathrm{D}_{x,y}^{\,1,1}+(bd-c^2)\mathrm{D}_y^{\,2}\ .$$

71. Dalla forma si deduce anche il simbolo (*Atti*, § 20) (*Salm.* § 88) di derivazione rispetto ai coefficienti

$$y^n\mathrm{D}_a-y^{n-1}x\mathrm{D}_b+y^{n-2}x^2\mathrm{D}_c\ldots\pm x^n\,\mathrm{D}_h$$

che si dice evettante e che noi segniamo con $\mathfrak{E}$ (§ 86). *L' evettante di un invariante è un covariante dello stesso grado della forma*, cioè

$$\text{(VI)}\qquad \mathfrak{E}\mathfrak{J}^{(p)}(x\,,y)^n=\mathfrak{J}^{(p-1)}n)(x\,,y)^n\ .$$

È in particolare osservabile l' evettante del discriminante

$$\mathfrak{E}\mathfrak{D}(x\,,y)^n=\mathfrak{J}^{(2n-3)}n)\,(x\,,y)^n\quad ,$$

giacchè quando la forma $(x\,,y)^n$ ha un fattor doppio (*Salm.* § 89) l' evettante del discriminante si riduce alla potenza $n.^{\text{esima}}$ di quel fattore; che se la forma $(x\,,y)^n$ abbia un fattore doppio di secondo grado, l'evettante-secondo $\mathfrak{E}^2\mathfrak{D}\,(x\,,y)^n$ del discriminante si ridurrà all' $n.^{\text{esima}}$ potenza di tal fattore (§ 58).

72. Se sopra una funzione omogenea u si eseguisca una o più volte la derivazione, che consiste nell' ordinaria differenziazione scrivendo x' y' ... in luogo dei differenziali, si ottengono quelle funzioni, che si dicono (*Salm.* § 78) *emanante primo, secondo*, ecc., io le segnerò colla caratteristica Pol, la quale fa allusione alla teoria delle polari date appunto dagli emananti (*Mem. Istituto*, 1860, VIII, §§ 64, 78), così avremo

$$\mathrm{Pol}\,u=x'\,\mathrm{D}_x\,u+y'\,\mathrm{D}_y\,u+\ldots$$

$$\mathrm{Pol}^2u=x'^2\mathrm{D}_x^{\,2}u+2x'y'\mathrm{D}_{x,y}^{\,1,1}u+\ldots+y'^2\mathrm{D}_y^{\,2}u+\ldots\quad ,\ \text{ecc.}$$

Considerando le x' y' ... come variabili *cogredienti* colle x y ... (*Salm.* § 75), cioè soggette alle stesse sostituzioni. *Ogni emanante è un concomitante della forma primitiva;* sicchè prendendo l' invariante di un emanante rispetto ad uno dei due sistemi di variabili, si otterrà (*Salm.* § 80) un covariante della forma primitiva; prenderemo l' invariante rispetto alle x y ... e supporremo costanti le x' y' ..., che poi si cangeranno nelle x y ... . In particolare per la $(x\,,y)^n$ di grado dispari avremo (*Salm.* § 83).

$$\text{(VII)}\qquad \mathfrak{J}^{(2)}(\mathrm{Pol}(x\,,y)^n)=\mathfrak{J}^{(2)}2)(x\,,y)^n\ .$$

Applicando a questa (VII) la (I) (§ 66) si ha (*Salm.* § 85)

$$\text{(VIII)}\quad \mathfrak{J}^{(2)}(\mathfrak{J}^{(2)}2)(x\,,y)^n)=\mathfrak{J}^{(4)}(x\,,y)^n\,,$$

che è *il più semplice invariante di ogni forma binaria di grado dispari.*

73. *Applicazioni* delle predette formule alla ricerca dei concomitanti e delle loro relazioni, che si veggono notate nel Quadro §§ 28 . . . 42. La *quadratica*

$$u=ax^2+2bxy+cy^2$$

ha l' Hessiano, che ne è l' unico invariante

$$(2)\quad \mathrm{K}(\mathrm{D}^2)^2\mathfrak{M}uu=ac-b^2=\mathfrak{J}^{(2)}(x\,,y)^2\quad ;$$

esso è pur dato dalla (V) che, tolto, come al solito, il fattore numerico, è

$$(5)\quad \tfrac{1}{4}(a\mathrm{D}_y{}^2-2b\mathrm{D}_x{}^1{}_{,y}{}^1+c\mathrm{D}_x{}^2)\,(ax^2+2bxy+cy^2)=ac-b^2\quad .$$

Il suo evettante

$$(6)\quad \mathfrak{E}(ac-b^2)=(y^2\mathrm{D}_a-yx\mathrm{D}_b+x^2\mathrm{D}_c)(ac-b^2)=cy^2+2bxy+ax^2$$

è la forma primitiva.

74. Per la *cubica* prendiamo la forma *canonica* (*Salm.* § 82) (*Atti*, § 17)

$$u=ax^3+dy^3$$

il suo Hessiano è

$$(2)\quad \mathrm{K}(\mathrm{D}^2)^2\mathfrak{M}\,uu=\tfrac{1}{36}\mathrm{D}_x{}^2u.\mathrm{D}_y{}^2u-\tfrac{1}{36}(\mathrm{D}_x{}^1{}_{,y}{}^1u)^2=adxy=\mathfrak{J}^{(2)}2)\,u\quad ;$$

così si vede che le variabili della forma canonica sono i due fattori dell' Hessiano $\mathfrak{J}^{(2)}2)(x\,,y)^3$. Lo stesso Hessiano è anche il discriminante dell' emanante, giacchè la (VII) dà

$$(7)\quad \mathfrak{J}^{(2)}(\mathrm{Pol}\,u)=\mathfrak{J}^{(2)}(ax'x^2+dy'y^2)=adx'y'\quad .$$

Per la (I), che nel presente caso coincide colla (VIII), il discriminante dell'Hessiano è anche il discriminante della forma, cioè

$$(1)\quad 4\mathfrak{J}^{(2)}(\mathfrak{J}^{(2)}2)u)=4\mathfrak{J}^{(2)}(adxy)=-a^2d^2=\mathfrak{J}^{(4)}u=\mathfrak{D}u\quad .$$

Conoscendo oltre la forma primitiva u il suo covariante $\mathfrak{J}^{(2)}2)\,u=adxy=v$, il loro Jacobiano darà (§ 69) un altro covariante

$$(4)\quad \mathrm{Jac}(u\,,v)=\tfrac{1}{3}(\mathrm{D}_xu.\mathrm{D}_yv-\mathrm{D}_yu.\mathrm{D}_xv)=a^2dx^3-ad^2y^3=\mathfrak{J}^{(3)}3)u$$

semieuritmico, che è inoltre l' evettante del discriminante (§ 71)

$$(6)\quad \mathfrak{E}\mathfrak{D}u=\tfrac{1}{2}(y^3\mathrm{D}_a-x^3\mathrm{D}_d)(-a^2d^2)=a^2dx^3-ad^2y^3\quad .$$

75. Prendiamo per terzo esempio la *biquadratica*

$$u=ax^4+6cx^2y^2+4dxy^3+ey^4$$

priva di 2.° termine, giacchè facilmente si può ridare alle formule tutta la generalità sostituendo alle c d e i peninvarianti P_2 P_3 P_4 (§ 26). Essendo pari il grado della forma se ne avrà l' invariante più semplice mediante la (V), cioè

$$(5) \quad \tfrac{1}{48}(a\mathrm{D}_y{}^4+6c\mathrm{D}_x{}^2{}_{,y}{}^2-4d\mathrm{D}_x{}^3{}_{,y}{}^1+e\mathrm{D}_x{}^4)u=ae+3c^2=\mathfrak{J}^{(2)}u \quad .$$

L' altro invariante è dato dal determinante $\mathrm{K}(\mathrm{D}^4)^3\text{Я}\,uuu$ formato colle derivate quarte, perciò si ha

$$(2) \quad \begin{vmatrix} a & o & c \\ o & c & d \\ c & d & e \end{vmatrix}=ace-ad^2-c^3=\mathfrak{J}^{(3)}u \quad .$$

L' Hessiano della forma primitiva dà il covariante

$$(2') \quad \mathrm{K}(\mathrm{D}^2)^2\text{Я}uu=\tfrac{1}{144}\,|\,\mathrm{D}_x\mathrm{D}_x\ ,\ \mathrm{D}_y\mathrm{D}_y\,|\,uu=$$
$$=acx^4+2adx^3y+(ae-3c^2)x^2y^2-2cdx^3y+(ce-d^2)y^4=\mathfrak{J}_2{}^{(2)}4)u$$

il quale è anche (§ 72)

$$\mathfrak{J}^{(2)}(\mathrm{Pol}^2u)=\mathfrak{J}^{(2)}[(ax'^2+cy'^2)x^2+(4cx'y'+2dy'^2)xy+(cx'^2+2dx'y'+ey'^2)y^2]=$$
$$=(ax^2+cy^2)(cx^2+2dxy+ey^2)-(2cxy+dy^2)^2 \quad ,$$

ed è pure l' evettante del $\mathfrak{J}^{(3)}(x\,,y)^4$, purchè questo $\mathfrak{J}^{(3)}$ si calcoli compiutamente, cioè non si ommettano i termini contenenti b . Essendo $\mathfrak{J}^{(2)}(x\,,y)^4=ae-4bd+3c^2$, l' invariante del predetto covariante è

$$(4) \quad \mathfrak{J}^{(2)}(\mathfrak{J}^{(2)}4)u)=ac^2e-acd^2+acd^2+\tfrac{1}{12}(ae-3c^2)^2 \quad ;$$

e siccome non vi è (§ 31) alcun invariante irriducibile di 4.° ordine, così siamo certi preventivamente che esso non può differire che per un moltiplicatore numerico da $(\mathfrak{J}^{(2)}u)^2$. Per istabilire la dipendenza di altri invarianti possiamo supporre $c=0$ e vedremo che

$$\mathfrak{J}^{(3)}(\mathfrak{J}^{(2)}4)u)=\mathfrak{J}^{(3)}(2adx^3y+aex^2y^2-d^2y^3)=$$
$$=\tfrac{1}{4}a^2d^4-\tfrac{1}{216}a^3e^3=\tfrac{1}{4}(\mathfrak{J}^{(3)}u)^2-\tfrac{1}{216}(\mathfrak{J}^{(2)}u)^3 \quad ;$$

il discriminante (§ 56)

$$\mathfrak{D}u=R_{3,3}(ax^3+dy^3\ ,\ 3dxy^2+ey^3)$$

deve contenere il fattore ae^3-27d^4 , che si ottiene sostituendo nella $ax^3+dy^3=0$ il valore dato dalla $3dx+ey=0$, che portato all' ordine 6 diventa

$$a^3e^3-27a^2d^4=(\mathfrak{J}^{(2)}u)^3-27(\mathfrak{J}^{(3)}u)^2$$

76. Abbiasi ora la particolare *quintica*

$$u = ax^5 + 10cx^3y^2 + fy^5$$

il grado essendo dispari, l' emanante ci dà il covariante

$$(7)\quad \mathfrak{J}_4^{(2)}(\mathrm{Pol}\,u) = \mathfrak{J}_4^{(2)}(a\,x'x^4 + 4cy'x^3y + 6cx'x^2y^2 + fy'y^4) =$$
$$= ax'fy' + 3(cx')^2 = 3c^2x^2 + afxy = \mathfrak{J}_4^{(2)}2)u$$

e da questo si ottiene poi il primo degli invarianti

$$(8)\quad -4\mathfrak{J}_2^{(2)}(\mathfrak{J}^{(2)}2)u) = a^2f^2 = \mathfrak{J}_{10}^{(4)}u \quad .$$

L' Hessiano $\mathrm{K}(\mathrm{D}^2)^2\reflectbox{K}$ e le altre derivazioni $\mathrm{K}(\mathrm{D}^4)^2\reflectbox{K}$ $\mathrm{K}(\mathrm{D}^4)^3\reflectbox{K}$, che hanno i loro tipi (§ 67) negli invarianti $\mathfrak{J}_2^{(2)}$ $\mathfrak{J}_4^{(2)}$ $\mathfrak{J}_6^{(3)}$ (appartenenti il primo alla quadratica e i due ultimi alla biquadratica) applicati alla proposta quintica, ne danno i covarianti

$$\mathfrak{J}_2^{(2)}6)u = \mathrm{K}(\mathrm{D}^2)^2\reflectbox{K}uu = (ax^3 + 3cxy^2)(cx^3 + fy^3) - 9c^2x^4y^2 =$$
$$= acx^6 - 6c^2x^4y^2 + afx^3y^3 + 3cfxy^5$$
$$\mathfrak{J}_4^{(2)}2)u = \mathrm{K}(\mathrm{D}^4)^2\reflectbox{K}uu = 3c^2x^2 + afxy$$
$$\mathfrak{J}_6^{(3)}3)u = \mathrm{K}(\mathrm{D}^4)^3\reflectbox{K}u^3 = -c^3x^3 + acfx^2y - c^2fy^3$$

i quali necessariamente si accordano con quelli dati al § 32. Mediante la (I) del § 66, questi covarianti danno altrettanti invarianti; i

$$\mathfrak{D}(\mathfrak{J}_4^{(2)}2)u) = -\tfrac{1}{4}a^2f^2 \quad , \quad \mathfrak{J}_6^{(2)}(\mathfrak{J}_2^{(2)}6)u) = -\tfrac{1}{40}a^2f^2$$

si accordano (tolti i moltiplicatori numerici) coll' unico $\mathfrak{J}_{10}^{(4)}u$; l' altro

$$\mathfrak{D}(\mathfrak{J}_6^{(3)}3)u) = \mathfrak{J}_6^{(4)}(-c^3x^3 + acfx^2y - c^2fy^3) = \tfrac{4}{27}a^3c^5f^4 - c^{10}f^2$$

si accorda col $\mathfrak{J}_{30}^{(12)}u$ riportato al § 32, sicchè è probabile che il Faà di Bruno (§ 100, *cl*, pag. 87) lo abbia calcolato in questo modo. In quanto al

$$\mathfrak{J}_{12}^{(4)}(\mathfrak{J}_2^{(2)}6)u) = \tfrac{1}{10}ac^5f^2 + \tfrac{1}{125}ac^5f^2 + \tfrac{1}{160000}a^4f^4$$

esso è un invariante di 8.° ordine, ma non si accorda con quello che io calcolai (§ 32), il quale sarà invece

$$\mathfrak{J}_{20}^{(8)}u = \tfrac{1}{640}(\mathfrak{J}_{10}^{(4)}u)^2 - 250\mathfrak{J}_{12}^{(4)}(\mathfrak{J}_2^{(2)}6)u) \quad .$$

Questo $\mathfrak{J}_{20}^{(8)}u$ risulta poi dai coefficienti dei due $\mathfrak{J}^{(3)}3)u$, $\mathfrak{J}^{(2)}6)u$ (§ 32) (§ 100, *de*, II, p. 84). — Nello stabilire l' identità degli invarianti non dee dimenticarsi di osservare da prima se essi sieno unici; così per la sestica u l' invariante del covariante (§ 100, *ci*) (§ 33)

$$\mathfrak{J}^{(2)}(\mathfrak{J}_3^{(2)}4)u)$$

è bensì un invariante di 4.° ordine, ma non è il noto $\mathfrak{J}_{12}^{(4)}u$ espresso da un determinante.

VII. *Forme canoniche.*

77. La binaria cubica è sempre riducibile alla forma *canonica*

$$x_0^3+y_0^3\ ;$$

per determinare quali funzioni lineari delle x y sieno le x_0 y_0 si osservi che l' Hessiano è (§ 30)

$$\mathfrak{I}_2^{(2)}2)(x\,,y)^3=(ac-b^2)x^2+(ad-bc)xy+(bd-c^2)y^2=x_0y_0\ ,$$

sicchè (*Salm.* § 82) x_0 y_0 sono i due fattori, in cui si decompone l' Hessiano. Si fa astrazione dai casi di eccezione, come sarebbe x^2y.

78. Il Sylvester (§ 100, *au.* Nov. 1851) trovò (*Salm.* § 119) che ogni forma binaria di grado $(2n-1)$ dispari è riducibile alla somma di n potenze $(2n-1)^{\text{esime}}$; ciò risulta dall' uguaglianza del numero delle costanti contenute nella forma generale

$$ax^5+5bx^4y+10cx^3y^2+10dx^2y^3+5ex^4y+fy^5$$

e nella forma canonica

$$x_0^5+y_0^5+z_0^5\ ,$$

x_0 y_0 z_0 espresse linearmente per x y sono i fattori del covariante

$$\mathrm{K}(\mathrm{D}^4)^3\mathfrak{H}((x\,,y)^5)^3=\mathfrak{I}^{(3)}3)\,(x\,,y)^5$$

che dicesi il canonizzante, esso è esprimibile (§ 67) con un determinante, e può ridursi (*Salm.* § 120) anche ad un altro determinante, cioè

$$\begin{vmatrix} ax+by\ , & bx+cy\ , & cx+dy \\ bx+cy\ , & cx+dy\ , & dx+ey \\ cx+dy\ , & dx+ey\ , & ex+fy \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} y^3\ , & -y^2x\ , & yx^2\ , & -x^3 \\ a & b & c & d \\ b & c & d & e \\ c & d & e & f \end{vmatrix}$$

la qual identità si dimostra (*Mem.* § 31) moltiplicando membro a membro per l' altra evidentemente identica

$$yyy=\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ x & y & 0 & 0 \\ 0 & x & y & 0 \\ 0 & 0 & x & y \end{vmatrix}$$

79. Le forme $(2n)^{\text{iche}}$ di grado pari superiore a 2 sono riducibili (*Salm.* § 122) alla somma di n potenze $(2n)^{\text{esime}}$, quando si annulla l' invariante

$$\mathfrak{J}^{(n+1)}_{n(n+1)}(x\,,y)^{2n}$$

che è quello esprimibile con un determinante simmetrico (§ 67). — Se la predetta condizione $\mathfrak{J}^{(3)}(x\,,y)^4=0$ non è soddisfatta, la forma biquadratica sarà riducibile (*Salm.* § 123) alla canonica

$$(1)\qquad ax^4+4bx^3y+6cx^2y^2+4dxy^3+ey^4=x_0^{\,4}+y_0^{\,4}+6\lambda x_0^{\,2}y_0^{\,2}\quad ;$$

pongasi

$$x_0y_0=Ax^2+2Bxy+Cy^2\quad ,$$

ed eseguendo su ambedue i membri della (1) la derivazione espressa da

$$A\mathrm{D}_y^{\,2}-2B\mathrm{D}_{x\,,\,y}^{\,1\,,\,1}+C\mathrm{D}_x^{\,2}$$

si otterrà

$$(Ac-2Bb+Ca)x^2+2(Ad-2Bc+Cb)xy+(Ae-2Bd+Cc)y^2=$$
$$=4\lambda(AC-B^2)x_0y_0=\mu x_0y_0=\mu(Ax^2+2Bxy+Cy^2)\quad ,$$

quindi μ dovrà esser determinata dall' equazione cubica

$$-2\begin{vmatrix} a\;, & b\;, & c-\mu \\ b\;, & c+\frac{\mu}{2}\;, & d \\ c-\mu\;, & d\;, & e \end{vmatrix}=\mu^3-\mu\mathfrak{J}^{(2)}(x\,,y)^4-2\mathfrak{J}^{(3)}(x\,,y)^4=0\quad ,$$

che è quella a cui si riduce (*Atti*, § 11) la risoluzione dell' equazione biquadratica.

80. Più difficile è la riduzione alle forme canoniche (*Salm.* §§ 124 ... 126) (essendo $x_0\;y_0\;z_0\;w_0$ funzioni lineari delle due variabili $x\;y$) della sestica a

$$x_0^{\,6}+y_0^{\,6}+z_0^{\,6}+x_0y_0z_0\mathfrak{C}\mathfrak{D}(x_0y_0z_0)$$

od in particolare a

$$x_0^{\,6}+y_0^{\,6}+z_0^{\,6}+\lambda x_0y_0z_0(x_0-y_0)(y_0-z_0)(z_0-x_0)$$

e della ottavica a

$$x_0^{\,8}+y_0^{\,8}+z_0^{\,8}+w_0^{\,8}+\lambda x_0^{\,2}y_0^{\,2}z_0^{\,2}w_0^{\,2}\quad .$$

81. *Quadratiche ternarie ecc.* Alla quadratica di tre o più variabili

$$u=a_ax^2+2b_axy+b_by^2+2c_axz+2c_byz+\ldots$$

si può in infinite maniere dare la forma canonica

$$u_0=Ax_0^{\,2}+By_0^{\,2}+\ldots$$

che contiene i soli quadrati di altrettante variabili: se ciò voglia eseguirsi col mezzo di una sostituzione *ortogonale*, cioè tale che rimanga invariato il valore di $x^2+y^2+\ldots=v$, la forma $u-\lambda v$ si trasforma nella $u_0-\lambda v$, e qualunque sia λ dovranno esser uguali i due discriminanti

$$\mathfrak{D}(u-\lambda v)=\mathfrak{D}(u_0-\lambda v)$$

il secondo ha il valore $(A-\lambda)(B-\lambda)(C-\lambda)\ldots$, sicchè l' equazione $\mathfrak{D}(u-\lambda v)=0$ avrà per radici i valori di A, B, C .... Se i coefficienti della u sieno tutti reali l' equazione

$$\mathfrak{D}(u-\lambda v)=\begin{vmatrix} a_a-\lambda\,, & b_a\,, & c_a\ \ldots \\ b_a\,, & b_b-\lambda\,, & c_b\ \ldots \\ c_a\,, & c_b\,, & c_c-\lambda\ \ldots \\ \ldots & \ldots & \ldots \end{vmatrix}=0$$

ha (*Mem.* § 44) tutte le sue radici reali; il Salmon lo prova in varii modi (*Salm.* § 155, ecc.) e cita le memorie § 100, *o*, *v*, *y*, *z*, *bh*. Veggasi § 100, *ck* e le altre memorie, che riguardano la riduzione delle quadratiche alle forme canoniche o il determinante relativo alle perturbazioni secolari dei pianeti.

VIII. *Concomitanti misti.*

82. Riprendendo l' argomento accennato nei §§ 20, 21, diremo in generale concomitanti misti quelli in cui le forme o i concomitanti contengono o più sistemi di variabili cogredienti $x\ y\ z\ \ldots$, $x'\ y'\ z'\ \ldots$, cioè soggette alle medesime sostituzioni, oppure due sistemi *contragredienti* $x\ y\ z\ \ldots$; $X\ Y\ Z\ \ldots$, cioè tali che le sostituzioni, con cui si passa dalle $x\ y\ z\ \ldots$ alle nuove $x_0\ y_0\ z_0\ \ldots$ e quella, con cui si ripassa dalle nuove $X_0\ Y_0\ Z_0\ \ldots$ alle primitive $X\ Y\ Z\ \ldots$ sieno formate cogli stessi coefficienti ma disposti nei due ordini differenti, come qui si vede

$$\begin{array}{ll} x=\alpha_1x_0+\beta_1y_0+\gamma_1z_0 & X_0=\alpha_1X+\alpha_2Y+\alpha_3Z \\ y=\alpha_2x_0+\beta_2y_0+\gamma_2z_0 & Y_0=\beta_1X+\beta_2Y+\beta_3Z \\ z=\alpha_3x_0+\beta_3y_0+\gamma_3z_0 & Z_0=\gamma_1X+\beta_2Y+\gamma_3Z_3 \end{array}$$

Veggasi il § 21.

83. *Curve reciproche.* Rispetto alla forma quadratica (*Salm.* § 93)

$$u=ax^2+by^2+cz^2+2dyz+2ezx+2fxy$$

è un concomitante (*contravariante*) la

$$\mathfrak{J}_2^{(2)}\text{II})u = \begin{vmatrix} bd \\ dc \end{vmatrix} X^2 + \begin{vmatrix} ae \\ ec \end{vmatrix} Y^2 + \begin{vmatrix} af \\ fb \end{vmatrix} Z^2 - 2\begin{vmatrix} af \\ ed \end{vmatrix} YZ + 2\begin{vmatrix} fb \\ ed \end{vmatrix} ZX - 2\begin{vmatrix} fd \\ ec \end{vmatrix} XY \quad ;$$

col numero II indico il grado del concomitante rispetto alle variabili X Y Z (Veggasi il § 37). Le due forme eguagliate a zero danno le due equazioni Cartesiana e Plucheriana, oppure baricentrica e baricentrale di una medesima ditoma (Vegg. Sposiz. dei Metodi di Geom. analit. *Mem. Istituto* 1860, VII, p. 309, § 147). In generale le equazioni baricentrica e baricentrale di una medesima curva sono concomitanti e possono anche dirsi forme reciproche.

84. *Simboli invariantivi.* Se $u = \varphi(x, y, z)$ $U = \Phi(X, Y, Z)$ sono due forme reciproche, cioè concomitanti tra due sistemi di variabili reciproche, sarà (*Salm.* § 94)

$$\Phi(\mathrm{D}_x, \mathrm{D}_y, \mathrm{D}_z)$$

un simbolo *invariantivo*, il quale applicato alla u dà un invariante. Così nell' esempio del § precedente l' operazione

$$((bc-d^2)\mathrm{D}_x^2 + \text{ec.})(ax^2 + by^2 + \text{ecc.})$$

dà l' invariante

$$\mathfrak{J}_2^{(3)}(x, y, z)^2 = abc - ad^2 - be^2 - cf^2 + 2def$$

che è anche il discriminante, cioè l' eliminante

$$R_{1,1,1}(ax+fy+ez, fx+by+dz, ex+dy+cz)$$

e quindi è un determinante (§ 37). — Nel caso di due sole variabili si ha $Y = x$, $X = -y$, perciò sono concomitanti

$$\varphi(x, y) \qquad \varphi(Y, -X)$$

quindi il predetto simbolo invariantivo $\Phi(\mathrm{D}_x, \mathrm{D}_y)$ diviene $\varphi(\mathrm{D}_y, -\mathrm{D}_x)$ e ricadiamo nella relazione (V) del § 70.

85. Inoltre

$$\Phi(\mathrm{D}_x u, \mathrm{D}_y u, \mathrm{D}_z u)$$

è un covariante della forma primitiva u. Nel caso presente

$$(bc-d^2)(\mathrm{D}_x u)^2 - 2(ad-ef)\mathrm{D}_y u \,.\, \mathrm{D}_z u + \text{ecc.}$$

dà il concomitante

$$\mathfrak{J}_2^{(4)}2)u = (a^2bc - a^2d^2 - \text{ec.})x^2 + (ab^2c - abd^2 - \text{ecc.})y^2 + \text{ec.} = u \,.\, \mathfrak{J}_2^{(3)}u \ ,$$

cioè uguale al prodotto della forma primitiva pel suo invariante. Tra l' indice

$\mu=2$ del concomitante, il suo grado $m=2$ rispetto alle variabili, il suo ordine $p=4$ rispetto ai coefficienti, il grado n della forma ed il numero q delle sue variabili ha luogo la relazione

$$q\mu+m=pn \quad .$$

86. Può generalizzarsi anche il § 71 e dirsi evettante (*Salm.* § 96) l' operazione che deriva dalla forma $u=(x\,,y\,,z)^n$ mutando ogni suo termine

$$Nhx^\alpha y^\beta z^\gamma \text{ in } X^\alpha Y^\beta Z^\gamma \mathrm{D}_h$$

essendo N il coefficiente numerico del termine corrispondente di $(x+y+z)^n$. Così nel caso speciale del § 83, si ha

$$\mathfrak{E}=X^2\mathrm{D}_a+Y^2\mathrm{D}_b+Z^2\mathrm{D}_c+YZ\mathrm{D}_d+ZX\mathrm{D}_e+XY\mathrm{D}_f \quad .$$

Applicando una o più volte l' operazione $\mathfrak{E}$ ad un invariante si ottiene un concomitante *(contravariante)*. La forma reciproca è data da

$$\mathfrak{E}^{n-1}(\mathfrak{J}^{(3n-3)}u)=U \quad .$$

— Se la curva $(x\,,y\,,z)^n=0$ ha un punto doppio colle coordinate x' y' z', il discriminante (*Salm.* §§ 64, 97) si annulla, e l' evettante del discriminante diventa $(x'X+y'Y+z'Z)^n$; che se due sono i punti doppii svanisce anche l' evettante, e l' evettante secondo del discriminante diventa

$$(x'X+\ldots)^n(x''X+\ldots)^n \quad .$$

87. Nel caso del discriminante della quadratica ternaria già dato al § 84 è facile vedere che il suo evettante è il concomitante del § 83, ed è espresso dal determinante

$$\mathfrak{J}_2^{(2)}\mathrm{II})u=\mathfrak{E}\mathfrak{J}_2^{(3)}u=-\begin{vmatrix} a & f & e & X \\ f & b & d & Y \\ e & d & c & Z \\ X & Y & Z & 0 \end{vmatrix}$$

che dicesi (*Salm.* § 138) l' Hessiano *orlato*.

88. *Sistemi di forme.* Pel sistema di due forme dello stesso grado u v cercheremo gl' invarianti della forma $u+\lambda v$, ed essi sviluppati secondo le potenze della λ daranno altrettanti invarianti del sistema; così pel sistema

$$u=ax^2+2dyz+by^2+\text{ec.} \quad , \quad u'=a'x^2+2d'yz+\text{ec.}$$

il discriminante di $u+\lambda u'$ è (*Salm.* § 139)

$$\mathfrak{J}^{(3)}u+\lambda\mathfrak{J}^{(3)}(u\,,u')+\lambda^2\mathfrak{J}^{(3)}(u'\,,u)+\lambda^3\mathfrak{J}^{(3)}u'$$

il $\mathfrak{I}^{(3)}u$ è quello dato al § 84, poi

$$\mathfrak{I}^{(3)}(u\,,u')=(a'\mathrm{D}_a+b'\mathrm{D}_b+c'\mathrm{D}_c+d'\mathrm{D}_d+e'\mathrm{D}_e+f'\mathrm{D}_f)\mathfrak{I}^{(3)}u=$$
$$=a'\begin{vmatrix}bd\\dc\end{vmatrix}+b'\begin{vmatrix}ae\\ec\end{vmatrix}+c'\begin{vmatrix}af\\fb\end{vmatrix}-2d'\begin{vmatrix}af\\ed\end{vmatrix}-2e'\begin{vmatrix}fb\\ed\end{vmatrix}-2f'\begin{vmatrix}fd\\ec\end{vmatrix}\ .$$

La
$$\mathfrak{I}^{(3)}(u\,,u')=0$$
è la condizione, per cui la ditoma $u'=0$ passa pei vertici di un triangolo polare di sè stesso rispetto alla $u=0$. La
$$(\mathfrak{I}^{(3)}(u'\,,u))^2=4\mathfrak{I}^{(3)}(u\,,u')\,.\,\mathfrak{I}^{(3)}u'$$
è la condizione perchè uno stesso triangolo possa essere inscritto nella $u=0$ e circoscritto alla $u'=0$. Come vedemmo al § 67, così anche questi $\mathfrak{I}^{(3)}u$, $\mathfrak{I}^{(3)}(u\,,u')$ possono applicarsi (*Salm.* § 140) a forme di grado superiore, sostituendo alle lettere a d ecc. le derivate-seconde D_x^2 $\mathrm{D}_{x\,,y}^{1\,,1}$ ecc. — L' equazione reciproca di $u+\lambda u'$ è (*Salm.* § 140)
$$\mathfrak{I}^{(2)}\text{II})(u+\lambda u')=\mathfrak{I}^{(2)}\text{II})u+\lambda\mathfrak{I}^{(2)}\text{II})(u\,,u')+\lambda^2\mathfrak{I}^{(2)}\text{II})u'\ ,$$
$\mathfrak{I}^{(2)}\text{II})u$ avendo il valor dato al § 83, ed essendo
$$\mathfrak{I}^{(2)}\text{II})(u\,,u')=\left(\begin{vmatrix}b&d\\d'&c'\end{vmatrix}+\begin{vmatrix}b'&d'\\d&c\end{vmatrix}\right)X^2-2\left(\begin{vmatrix}a&f\\e'&d'\end{vmatrix}+\begin{vmatrix}a'&f'\\e&d\end{vmatrix}\right)YZ+\text{ecc.}$$

89. *Quadratiche canoniche.* Riferendo le due ditome (curve di 2.° ordine) $u_0=0$ $u_0'=0$ al loro triangolo cardinale (cioè polare di sè medesimo rispetto ad ambedue) le equazioni prendono le forme canoniche (*Salm.* § 140), cioè $d=e=f=d'=e'=f'=0$; allora si ha
$$\mathfrak{I}^{(3)}u_0=abc\ ,\quad \mathfrak{I}^{(3)}u_0'=a'b'c'\ ,\quad \mathfrak{I}^{(3)}(u_0\,,u_0')=a'bc+b'ca+c'ab$$
$$\mathfrak{I}^{(2)}\text{II})u_0=bcX^2+caY^2+abZ^2\ ,$$
$$\mathfrak{I}^{(2)}\text{II})(u_0\,,u_0')=(bc'+b'c)X^2+(ca'+ac')Y^2+(ab'+ba')Z^2$$
e si ha il covariante
$$\mathfrak{I}^{(4)}2)(u_0\,,u_0')=aa'(bc'+b'c)x^2+bb'(ca'+c'a)y^2+cc'(ab'+ba')z^2=$$
$$=u_0\,.\,\mathfrak{I}^{(3)}(u_0\,,u'_0)-b'c'a^2x^2-c'a'b^2y^2-a'b'c^2z^2\ .$$
Date due ditome $u=0$ $u'=0$ se si vogliano riferire al loro triangolo cardinale (*Salm.* § 142), si dedurrà dalle loro equazioni (§ 88) i valori degli invarianti
$$\mathfrak{I}^{(3)}u\ ,\quad \mathfrak{I}^{(3)}u'\ ,\quad \mathfrak{I}^{(3)}(u\,,u')\ ,\quad \mathfrak{I}^{(3)}(u'\,,u)\ ,$$
e dopo ciò se le equazioni divengono
$$u_0=ax^2+by^2+cz^2=0\ ,\quad u_0'=x^2+y^2+z^2=0$$

sarà $\mathfrak{J}^{(3)}u_0 = abc$, $\mathfrak{J}^{(3)}u'_0 = 1$, $\mathfrak{J}^{(3)}(u,u') = bc+ca+ab$, $\mathfrak{J}^{(3)}(u',u) = a+b+c$; quindi a b c sono le tre radici dell' equazione

$$\alpha^3\mathfrak{J}^{(3)}u' - \alpha^2\mathfrak{J}^{(3)}(u' , u) + \alpha\mathfrak{J}^{(3)}(u , u') - \mathfrak{J}^{(3)}u = 0 \quad .$$

E il medesimo problema quello di trasformare l' equazione a coordinate Cartesiane ortogonali di un ditomoide (superficie di 2.° ordine) in guisa che i termini di 2.° grado $(x , y , z)^2$ si riducano alla forma $ax^2+by^2+cz^2$, nello stesso tempo che $x^2+y^2+z^2$ rimane invariato.

90. *Simboli di derivazione.* Facciamo qualche cenno del modo di ricercare i concomitanti che il Salmon dice *the hyperdeterminant calculus;* riteniamo sempre che x_1 y_1 ... , x_2 y_2 ... ecc. sieno sistemi di variabili cogredienti e che X Y ... sia sistema contragrediente (§ 82). La funzione (*Salm.* § 106)

$$x_1 y_2 - x_2 y_1 = | \, x_1 y_2 \, |$$

è un invariante, e sostituendovi i segni di derivazione si ottiene il simbolo invariantivo

$$\underset{1}{\mathrm{D}_x} . \underset{2}{\mathrm{D}_y} - \underset{2}{\mathrm{D}_x} . \underset{1}{\mathrm{D}_y} = \mathrm{K}\, \overline{12}\, \reflectbox{K} \quad ;$$

il Salmon lo segna con $\overline{12}$, che io pongo tra i due K $\reflectbox{K}$ per conformità colle altre caratteristiche di derivazioni-differenziali. La ripetizione della stessa operazione si segna con

$$\mathrm{K}\, \overline{12}^2 \reflectbox{K} = \underset{1}{\mathrm{D}^2_x} . \underset{2}{\mathrm{D}^2_y} - 2 \underset{1}{\mathrm{D}^{1,1}_{x,y}} . \underset{2}{\mathrm{D}^{1,1}_{x,y}} + \underset{2}{\mathrm{D}^2_x} . \underset{1}{\mathrm{D}^2_y} \quad ;$$

si noti che a ciascuna derivazione col suffisso 1 deve posporsi la forma u_1 , e che ciascuna derivazione col suffisso 2 si riferisce alla u_2 .. Se queste due forme u_1 u_2 sono uguali, il precedente $\mathrm{K}\,\overline{12}^2\reflectbox{K}$ diviene identico col doppio del simbolo dell' Hessiano (§ 68)

$$\mathrm{K}(\mathrm{D}^2)^2\reflectbox{K} = \mathrm{D}_x{}^2 . \mathrm{D}_y{}^2 - (\mathrm{D}^{1,1}_{x,y})^2 \quad ;$$

in generale il simbolo $\mathrm{K}\,\overline{12}^n\reflectbox{K}$ applicato ad una sola forma u (che deve porsi due volte in ciascun termine) è identico (fatta astrazione dal coefficiente numerico) al simbolo $\mathrm{K}(\mathrm{D}^n)^2\reflectbox{K}$, che così rimane definito indipendentemente dagli invarianti $\mathfrak{J}^{(2)}(x , y)^n$.

91. Il simbolo $\mathrm{K}\,\overline{12}^2\reflectbox{K}$ dà un invariante del sistema di due quadratiche binarie (*Salm.* § 106)

$$u_1 = ax^2+2bxy+cy^2 \quad , \quad u_2 = a'x^2+2b'xy+c'y^2$$

cioè, ommettendo sempre il moltiplicatore numerico comune,

$$\mathrm{K}\,\overline{12}^{2}\,\mathrm{X}\,u_1 u_2 = ac' + ca' - 2bb' = \mathfrak{J}^{(2)}(u_1, u_2) \;.$$

— Similmente per due cubiche si ha l' invariante

$$\mathrm{K}\,\overline{12}^{3}\,\mathrm{X}\,u_1 u_2 = \mathrm{D}_x^3 u_1 \mathrm{D}_y^3 u_2 - 3\,\mathrm{D}_{x,y}^{2,1} u_1 \mathrm{D}_{y,x}^{1,2} u_2 + 3\,\mathrm{D}_{x,y}^{1,2} u_1 \mathrm{D}_{x,y}^{2,1} u_2 - \mathrm{D}_y^3 u_1\, \mathrm{D}_x^3 u_2 =$$
$$= ad' - a'd - 3(bc' - b'c) = \mathfrak{J}^{(2)}(u_1, u_2) \;;$$

si ha pure il concomitante

$$\mathrm{K}\,\overline{12}^{2}\,\mathrm{X}u_1 u_2 = (ax+by)(c'x+d'y) - 2(bx+cy)(b'x+c'y) + (cx+dy)(a'x+b'y)$$

già dato al § 36, e così in seguito. — Quando le due forme sono identiche si ricade nella formula (III) del § 67.

92. Lo stesso metodo vale per analoghi simboli di derivazione; così (*Salm.* § 110) $\mathrm{K}\,\overline{12}^{\alpha}\,\overline{23}^{\alpha}\,\overline{31}^{\alpha}\,\mathrm{X}u_1 u_2 u_3$ indica che nelle tre forme $u_1 \;\; u_2 \;\; u_3$ deggiono rispettivamente eseguirsi le derivazioni che nello sviluppo di

$$(\underset{1}{\mathrm{D}_x} . \underset{2}{\mathrm{D}_y} - \underset{2}{\mathrm{D}_x} . \underset{1}{\mathrm{D}_y})^{\alpha} (\underset{2}{\mathrm{D}_x} . \underset{3}{\mathrm{D}_y} - \underset{3}{\mathrm{D}_x} . \underset{2}{\mathrm{D}_y})^{\alpha} (\underset{3}{\mathrm{D}_x} . \underset{1}{\mathrm{D}_y} - \underset{1}{\mathrm{D}_x} . \underset{3}{\mathrm{D}_y})^{\alpha}$$

sono affetti dai suffissi 1 2 o 3 . Supponendo poi $u_1 = u_2 = u_3$ si tolgono i suffissi e si vengono per tal modo a determinare i significati dei simboli precedentemente indicati (§ 67) con $\mathrm{K}(\mathrm{D}^{2\alpha})^3\mathrm{X}$, che servono a trovare gl' invarianti $\mathfrak{J}^{(3)}(x, y)^{2\alpha}$ ed i corrispondenti covarianti. Un altro simbolo di derivazione è (*Salm.* § 111)

$$\mathrm{K}\,\overline{12}^{2} . \overline{13}\,\mathrm{X}u_1 u_2 u_3 = (\underset{1}{\mathrm{D}_x^2} . \underset{2}{\mathrm{D}_y^2} - 2\underset{1}{\mathrm{D}_{x,y}^{1,1}} . \underset{2}{\mathrm{D}_{x,y}^{1,1}} + \underset{2}{\mathrm{D}_x^2} . \underset{1}{\mathrm{D}_y^2})(\underset{1}{\mathrm{D}_x} . \underset{3}{\mathrm{D}_y} - \underset{3}{\mathrm{D}_x} . \underset{1}{\mathrm{D}_y})\, u_1 u_2 u_3$$
$$= \mathrm{D}_x^3 u_1 \mathrm{D}_y^2 u_2 \mathrm{D}_y u_3 - \mathrm{D}_{x,y}^{2,1} u_1 (2\mathrm{D}_{x,y}^{1,1} u_2 \mathrm{D}_y u_3 + \mathrm{D}_y^2 u_2 \mathrm{D}_x u_3) +$$
$$+ \mathrm{D}_{x,y}^{1,2} u_1 (\mathrm{D}_x^2 u_2 \mathrm{D}_y u_3 + 2\mathrm{D}_{x,y}^{1,2} u_2 \mathrm{D}_x u_3) - \mathrm{D}_y^3 u_1 \mathrm{D}_x^2 u_2 \mathrm{D}_x u_3 \;,$$

la quale applicata ad una sola cubica $u_1 = u_2 = u_3$ ne dà l' evettante del discriminante (§ 30). Il tipo generale degli invarianti di 4.° ordine è (*Salm.* § 111)

$$\mathrm{K}\,\overline{12}^{\alpha} . \overline{34}^{\alpha} . \overline{13}^{\beta} . \overline{24}^{\beta} . \overline{14}^{\gamma} . \overline{23}^{\gamma}\,\mathrm{X}u_1 u_2 u_3 u_4 \;.$$

93. Gli stessi principii si applicano alle forme ternarie (*Salm.* § 114) come con $\mathrm{K}\,\overline{12}\,\mathrm{X}$ abbiamo segnato (§ 90) il determinante simbolico $\left| \underset{1}{\mathrm{D}_x} , \underset{2}{\mathrm{D}_y} \right|$, così pure porremo

$$\mathrm{K}\,\overline{123}\,\mathrm{X} = \left| \underset{1}{\mathrm{D}_x} , \underset{2}{\mathrm{D}_y} , \underset{3}{\mathrm{D}_z} \right| \;; \text{ ecc.}$$

Dopo fatto lo sviluppo ogni termine, per esempio, $\underset{1}{\mathrm{D}_x}\underset{1}{\mathrm{D}_y}\underset{2}{\mathrm{D}_x^2}\underset{3}{\mathrm{D}_y}\underset{3}{\mathrm{D}_z}$ si cangerà in $\mathrm{D}_{x,y}^{1,1} u_1 \mathrm{D}_x^2 u_2 \mathrm{D}_{y,z}^{1,1} u_3$; ecc.; potrà poi supporsi $u_1 = u_2 = u_3$. In tal modo

$$\mathrm{K}\,\overline{123}^2\text{ꓘ}uuu \quad \text{dà} \quad \mathfrak{J}_2^{(3)}(x\,,y\,,z)^2$$

$$\mathrm{K}\,\overline{123}^4\text{ꓘ}uuu \quad \text{dà} \quad \mathfrak{J}_4^{(3)}(x\,,y\,,z)^4 \quad ,$$

il simbolo $\mathrm{K}\,\overline{123}^2\text{ꓘ}$ applicato all' equazione di una qualunque curva ne dà l' Hessiano.

94. Possono introdursi nei simboli (*Salm.* § 115) anche le variabili reciproche X Y Z , cioè contragredienti colle x y z e quindi cogredienti colle D_x D_y D_z ; così segnato con $\overline{X12}$ il determinante

$$X\underset{1}{\mathrm{D}_y}\underset{2}{\mathrm{D}_z}-X\underset{1}{\mathrm{D}_z}\underset{2}{\mathrm{D}_y}-Y\underset{1}{\mathrm{D}_x}\underset{2}{\mathrm{D}_z}+Y\underset{1}{\mathrm{D}_z}\underset{2}{\mathrm{D}_x}+\text{ec.}=\left|\,X\,,\underset{1}{\mathrm{D}_y}\,,\underset{2}{\mathrm{D}_z}\,\right|$$

sarà $\mathrm{K}\,\overline{X12}^2\text{ꓘ}$ un simbolo invariantivo da applicarsi alle u_1 u_2 . Se queste sono due quadratiche ternarie se ne deduce un concomitante di 2.° ordine rispetto ai coefficienti e di 2.° grado rispetto alle variabili X Y Z (§ 41), il quale diventa l' equazione della ditoma reciproca (§ 83) quando $u_1=u_2$. Gli stessi simboli danno pure alcuni concomitanti misti contenenti i due sistemi contragredienti x y z X Y Z .

95. Analogamente a quanto dicemmo al § 88 per trovar i concomitanti col sistema di tre quadratiche u_1 u_2 u_3 (*Salm.* § 141) si calcolerà il discriminante di $\lambda u_1+\mu u_2+\nu u_3$ che sarà del 3.° grado rispetto ai coefficienti λ μ ν , ed i moltiplicatori delle varie potenze di questi saranno altrettanti invarianti. Il coefficiente di $\lambda\mu\nu$ è l' invariante (§ 93)

$$\mathrm{K}\,\overline{123}^2\text{ꓘ}\,u_1\,u_2\,u_3=\mathfrak{J}^{(3)}\,(u_1\,,u_2\,,u_3)=$$

$$=ab'c''+2de'f''-a(d'+d'')^2-b(e'+e'')^2-c(f'+f'')^2+$$ tutti i termini analoghi mutando gli apici. È pure da osservarsi il Jacobiano

$$\mathrm{K}\,\overline{123}\,\text{ꓘ}u_1u_2u_3=\begin{vmatrix} ax+fy+ez\,, & a'x+f'y+e'z\,, & a''x+f''y+e''z \\ fx+by+dz\,, & f'x+b'y+d'z\,, & f''x+b''y+d''z \\ ex+dy+cz\,, & e'z+d'y+c'z\,, & e''x+d'y+c''z \end{vmatrix}=\mathfrak{J}^{(3)}3)(u_1,u_2,u_3).$$

96. Per la *cubica ternaria* prendiamo (*Salm.* § 143) la forma canonica

$$u=x^3+y^3+z^3+6mxyz\ ,$$

essa avrà l' Hessiano

$$\mathrm{K}\,\overline{123}^2\text{ꓘ}uuu=\mathfrak{J}^{(3)}3)u=m^2(x^3+y^3+z^3)-(1+m^3)xyz$$

e tutti gli altri covarianti saranno funzioni di questo e della forma primitiva. Si ha pure il concomitante misto

$$\mathrm{K}\,\overline{X12}^2\,\text{ꓘ}uu=(yz-m^2x^2)X^2+(zx-m^2y^2)Y^2+(xy-m^2z^2)Z^2+$$
$$+2(m^2yz-mx^2)YZ+2(m^2zx-my^2)ZX+2(m^2xy-mz^2)XY$$

che segno con $\mathfrak{J}^{(2)}2\,,\text{II})u$, i due numeri 2 II indicando che esso è del 2.° grado tanto rispetto alle variabili primitive x y z quanto rispetto alle reciproche X Y Z .

97. Se nel predetto concomitante misto (*Salm.* § 145) mutiamo X Y Z in D_x D_y D_z , otteniamo un simbolo invariantivo, il quale applicato alla cubica u ci dà l' invariante, che per la forma canonica è

$$\mathfrak{J}^{(4)}u = m^4 - m$$

ed applicato invece all' Hessiano $\mathfrak{J}^{(3)}3)u$ dà l' altro invariante

$$\mathfrak{J}^{(6)}u = 1 - 20m^3 - 8m^6 \quad ;$$

essi furono dati in tutta la generalità (§ 100, *bb*, §§ 199, 200) segnandoli rispettivamente con S e I . Ne viene che il discriminante, ossia il risultante

$$\mathfrak{D}u = R_{2,2,2}(x^2 + 2myz\ ,\ y^2 + 2mxz\ ,\ z^2 + 2mxy)$$

che si scorge essere $(1+8m^3)^3$ è sempre

$$\mathfrak{D}u = (\mathfrak{J}^{(6)}u)^2 - 64(\mathfrak{J}^{(4)}u)^3 \quad .$$

L' evettante dell' invariante $\mathfrak{J}^{(6)}u$ (*Salm.* § 146) dà il contravariante

$$\mathfrak{J}^{(5)}\text{III})u = (1 - 10m^3)(X^3 + Y^3 + Z^3) - 6(5m^2 + 4m^5)XZY \quad .$$

Il secondo evettante

$$\mathfrak{E}^2\mathfrak{J}^{(6)}u = \mathfrak{J}^{(4)}\text{VI})u$$

dà l' equazione della curva reciproca della tritoma (curva di 3.° ordine) $u=0$ - Veggasi § 100, *ct.*

98. L' eliminante delle tre quadratiche ternarie (§ 95) appartiene a quella classe d' invarianti che Sylvester dice *combinanti*, i quali rimangono inalterati non solo per le sostituzioni lineari delle variabili, ma eziandio se alle forme si sostituiscono altre loro funzioni lineari. Per decidere se l' eliminante

$$R_{2,2,2}(u_1\,,\ u_2\,,u_3)$$

sia identico coll' invariante del Jacobiano

$$\mathfrak{J}_4^{(4)}[\mathfrak{J}^{(3)}3)(u_1\,,\ u_2\,,\ u_3)]$$

e coll' invariante $\mathfrak{J}^{(4)}$ del discriminante della forma $\lambda u_1 + \mu u_2 + \nu u_3$ considerato come una cubica rispetto alle variabili λ μ ν , basterà considerare (*Salm.* § 151) le tre forme

$$u_1 = x^2 - z^2\ ,\ u_2 = y^2 - z^2\ ,\ u_3 = z^2 + 2lyz + 2mzx + 2nxy$$

il loro eliminante è

$$R_{2,2,2}=(1+2l+2m+2n)(1-2l+2m-2n)(1+2l-2m-2n)(1-2l-2m+2n)$$

ed è poi

$$\mathfrak{D}(\lambda u_1+\mu u_2+\nu u_3)=(2lmn-n^2)\nu^3+(n^2-l^2)\nu^2\lambda+(n^2-m^2)\nu^2\mu-\lambda^2\mu-\lambda\mu^2+\lambda\mu\nu$$

$$\mathfrak{J}_4^{(4)}(\mathfrak{D})=1-8(l^2+m^2+n^2)+16(l^4+m^4+n^4-l^2m^2-m^2n^2-n^2l^2)+48lmn$$

e la loro differenza è un quadrato

$$4\mathfrak{J}_4^{(4)}(\mathfrak{D})-3R_{2,2,2}=(1-4l^2-4m^2-4n^2)^2 \; .$$

99. Le caratteristiche di derivazione (§ 90) possono tutte ridursi ad alcune, che il Salmon considera come modelli (*standards*), e che per le forme binarie (*Salm.* § 169) sono

l' Hessiano $\qquad \mathrm{K}\,\overline{12}^2\,\reflectbox{K}$

e gli altri distribuiti secondo il numero dei fattori che contengono

$$\mathrm{K}\,\overline{12}^3.\overline{13}\,\reflectbox{K} \quad ,$$

$$\mathrm{K}\,\overline{12}^4\,\reflectbox{K} \quad \text{, oppure} \quad \mathrm{K}\,\overline{12}^2.\overline{34}^2\,\reflectbox{K}=\mathrm{K}\,\overline{12}^2\,\reflectbox{K}^2 \quad ,$$

$$\mathrm{K}\,\overline{12}^4.\overline{13}\,\reflectbox{K} \quad \text{, oppure} \quad \mathrm{K}\,\overline{12}^2.\overline{13}.\overline{45}^2\,\reflectbox{K}=\mathrm{K}\,\overline{12}^2.\overline{13}\,\reflectbox{K}\,.\,\mathrm{K}\,\overline{12}^2\,\reflectbox{K} \quad ,$$

$$\mathrm{K}\,\overline{12}^6\,\reflectbox{K} \quad \text{, oppure} \quad \mathrm{K}\,\overline{12}^2.\overline{23}^2.\overline{31}^2\,\reflectbox{K} \quad \text{, oppure} \quad \mathrm{K}\,\overline{12}^2.\overline{34}^2.\overline{56}^2\,\reflectbox{K}=\mathrm{K}\,\overline{12}^3\,\reflectbox{K}^3 \quad \text{, ecc.}$$

Le riduzioni si eseguiscono mediante le formule identiche

$$\mathrm{K}\,\overline{12}.\overline{34}\,\reflectbox{K}-\mathrm{K}\,\overline{12}.\overline{24}\,\reflectbox{K}+\mathrm{K}\,\overline{14}.\overline{23}\,\reflectbox{K}=0$$

$$\mathrm{K}\,\underset{1}{\mathrm{D}_x}\overline{23}\,\reflectbox{K}+\mathrm{K}\,\underset{2}{\mathrm{D}_x}\overline{31}\,\reflectbox{K}+\mathrm{K}\,\underset{3}{\mathrm{D}_x}\overline{12}\,\reflectbox{K}=0 \quad ,$$

sicchè ponendo $\qquad x\mathrm{D}_x+y\,\mathrm{D}_y=\delta$,

(la qual operazione consiste, come è ben noto, a moltiplicare una funzione omogenea pel proprio grado) si ha

$$\mathrm{K}\,\delta_1\,\overline{23}\,\reflectbox{K}+\mathrm{K}\,\delta_2\,\overline{31}\,\reflectbox{K}+\mathrm{K}\,\delta_3\,\overline{12}\,\reflectbox{K}=0$$

da cui quadrando viene (*Salm.* § 166)

$$2\,\mathrm{K}\,\delta_2\delta_3\,\overline{12}.\overline{13}\,\reflectbox{K}=\mathrm{K}\,\delta_2^2\,\overline{13}^2\,\reflectbox{K}+\mathrm{K}\,\delta_3^2\,\overline{12}^2\,\reflectbox{K}-\mathrm{K}\,\delta_1^2\,\overline{23}^2\,\reflectbox{K} \quad ;$$

e nel caso che le tre $u_1 \; u_2 \; u_3$ sieno eguali si ha

$$2\mathrm{K}\,\delta_2\delta_3\,\overline{12}.\overline{13}\,\reflectbox{K}=\mathrm{K}\,\delta_2^2\,\overline{12}^2\,\reflectbox{K} \quad ,$$

la quale si sviluppa in

$$(n-1)[\mathrm{D}_x^2u(\mathrm{D}_yu)^2-2\mathrm{D}_{x,y}^{1,1}u\mathrm{D}_xu\mathrm{D}_yu+\mathrm{D}_y^2u(\mathrm{D}_xu)^2]=nu[\mathrm{D}_x^2u\mathrm{D}_y^2u-(\mathrm{D}_{x,y}^{1,1}u)^2]$$

Per le forme ternarie si hanno le formule (*Salm.* § 172)

$$\mathrm{K}\,\delta_4\,\overline{123}\,\reflectbox{K} = \mathrm{K}\,\delta_1\,\overline{234}\,\reflectbox{K} - \mathrm{K}\,\delta_2\,\overline{134}\,\reflectbox{K} + \mathrm{K}\,\delta_3\,\overline{124}\,\reflectbox{K}$$

$$\mathrm{K}\,\overline{123}\,.\,\overline{145}\,\reflectbox{K} + \mathrm{K}\,\overline{124}\,.\,\overline{153}\,\reflectbox{K} + \mathrm{K}\,\overline{125}\,.\,\overline{134}\,\reflectbox{K} = 0$$

$$\mathrm{K}\,\overline{X12}\,.\,\overline{X34}\,\reflectbox{K} + \mathrm{K}\,\overline{X23}\,.\,\overline{X14}\,\reflectbox{K} + \mathrm{K}\,\overline{X31}\,.\,\overline{X24}\,\reflectbox{K} = 0$$

$$(xX+yY+zZ)\,\mathrm{K}\,\overline{123}\,\reflectbox{K} = \mathrm{K}\,\delta_1\,X23\,\reflectbox{K} + \mathrm{K}\,\delta_2\,\overline{X31}\,\reflectbox{K} + \mathrm{K}\,\delta_3\,\overline{X12}\,\reflectbox{K}$$

100. Aggiungo i titoli delle memorie, che conosco almeno per altrui citazione. e che si riferiscono alla teoria delle sostituzioni lineari, all' eliminazione, alle funzioni Sturmiane, ecc., omettendo ciò che riguarda il solo calcolo dei determinanti.

A) Eulero, Grado dell' eliminante e sua espressione. *M. Acad. Berlin* pel 1748, p. 247.

B) Cramer, Metodo ingnegnoso per esprimere l'eliminante $R_{n,m}$ mediante la somma di prodotti dei coefficienti di un' equazione per polinomii formati coi coefficienti dell' altra. *Introd. à l' An. des lignes courbes*, Genève 1750, p. 600.

C) Eulero, Mediante i moltiplicatori a coeffic. indeterm. trova la condizione perchè due equaz. abbiano una o più radici comuni. *M. Acad. Berlin* pel 1764, p. 91.

D) Bezout, Grado dell'eliminante fra due o più equazioni e metodo d'eliminazione coi moltiplicatori polinomii. *M. Acad. Paris* pel 1764, p. 88, 288.

E) La Grange, Formazione dell'eliminante mediante i coefficienti delle due potenze dei polin omii, ossia mediante i coefficienti dello sviluppo dei loro logaritmi. *M. Acad. Berlin* pel 1769, pag. 303.

F) Vandermonde, Determinanti ed espressioni col loro mezzo dell' eliminante. *M. Acad. Paris* per 1772, part. II, pag. 516.

G) Bezout, Théorie générale des équations, 1779.

a) Gauss, *Disquisitiones arithmeticae,* 1801. Citate nei §§ 16, 37.

b') Poisson, Eliminante, suo grado, dimostrazione. *J. Ec. polytechn.* 1808, IV, *ij*, pag. 199.

b'') Bret, Eliminazioni speciali. *Journ. Ec. polytechn.* 1809, VIII, *xv*, p. 162.

c) Cossali, Disquisiz. dei metodi d' eliminazione. *Mem. Soc. Italiana*, 1813, XVI, ed *Origine dell' Algebra.* Parma 1799, II.

d) Cauchy, Discriminanti, invarianti, peninvarianti. *J. Ec. polytechn.* 1815, X, *xvij*, pag. 487. Citato §§ 26, 30, 31.

e) —— Determinante per le perturbazioni secolari dei pianeti. *Exerc. de Math.* 1829, IV, pag. 140. *Bull. Férussac*, VII, n.° 67.

f) Sturm, Determinante predetto. *Bull. Féruss.* 1829, XII, p. 313.

g) Hill, Caso particolare di eliminazione. *J. Crelle*, 1830, V, pag. 320.

h) Jacobi, Radici di più equazioni simultanee. *J. Crelle*, 1830, V, pag. 349.

i') Libri, Espressione complicata dell' eliminante. *J. Crelle*, 1830, VI, pag. 67.

i'') Seeber, *Untersuchungen* sulle forme quadratiche e loro significato geometrico. 1831, di pag. 148. *Journ. Crelle*, 1840, XX, pag. 312. Citate nel § 37.

k) Jacobi, Riduzione delle quadratiche alla forma canonica. *J. Crelle,* 1834, XII, p. 1, 1827, II, p. 238, 1845; XXX, p 51. *Nouv. Ann. Terq.* 1851, X, p. 258. *Giorn. Arcadico*, XCVIII.

l) — Eliminante, metodo del Bézout. *J. Crelle,* 1836, XV, pag. 101. *N. Ann. Terq.* 1848, VII, p. 118, 158, 287.

m) Binet, Caso particolare di eliminazione. *Journ. Liouv.* 1837, pag. 248.

n) Lebesgue, Riduzione delle quadratiche alla forma canonica mediante sostituzione ortogonale. *J. Liouville*, 1837, II, pag. 337.

o) Sylvester, *Philos. Magaz. déc.* 1839. Citato § 81.

p) Cauchy, Metodi di eliminazione di Eulero, Bézout, ecc. *Exerc. d' An. et Phys.*, 1840, I, pag. 385.

q) Richelot, Grado dell' eliminante. *J. Crelle*, 1840, XXI, p. 226. *N. Ann. Terq.* 1850, IX, pag. 228.

r) Liouville, Eliminante di $u = 0$ e $D_x u + a\, D_y u = 0$. *Comptes R.*, *août* 1841, XIII, p. 412. *J. Liouv.*, VI, p. 345.

s) Minding, Grado dell' eliminante. *J. Crelle*, 1841, XXII, p. 178, *J. Liouv.* 1841, VI, p. 412.

t) Jacobi, Determinanti funzionali. *J. Crelle*, 1841, XXII, p. 319. Cit. al § 69.

u) Boole, *Cambrid. Math. J. nov.* 1841.

v) Sturm, Espressioni dei residui Sturmiani. *J. Liouv.* 1842, VII, p. 356. Cit. al § 81.

x) Plücker, Determinante che dà gli assi dei ditomoidi. *J. Crelle*, 1842, XXIV, p. 60, 283.

y) Borchardt, Determinante per le perturbazioni secolari dei pianeti, applicaz. del teor. di Sturm. *J. Liouv.* 1842, XII, p. 50. *J. Crelle*, 1845, XXX, p. 38. *N. Ann. Terq.* 1852, XI, p. 403. Citato § 81.

z) Kummer, Determinante che dà gli assi dei ditomoidi. *J. Crelle,* 1843, XXVI, p. 268. Cit. § 81.

aa) Magnus, Grado dell' eliminante. *J. Crelle*, 1843, XXVI, p. 365.

ab) Eisenstein, Cubiche, forma canonica, discriminante e sue relazioni. *J. Crelle*, 1844, XXVII, p. 75, 89, 105, 319; XXVIII, p. 289. Citato al § 30.

ac) Hesse, Eliminante, suo grado, quadratiche ternarie, determinanti, ecc. *J. Crelle*, 1844, XXVII, p. 1, XXVIII, p. 68.

ad) Finck, Grado dell' eliminante. *J. Liouv.* 1844, IX, p. 334.

ae) Cayley, Relazioni d' invarianti, iperdeterminanti. *J. Crelle*, 1845, XXIX, p. 54, XXX.

af) Rosenhain, Eliminante mediante speciali valori. *J. Crelle,* 1845, XXX, p. 157.

ag) Minding, Grado dell' eliminante. *J. Crelle,* 1846, XXXI, p. 1.

ah) Liouville, Eliminazione tra una speciale classe di equazioni. *J. Liouv.* 1846, XI, p. 477

ah') Chelini, Similmente *Raccolta scient. Roma*, an. II, n.i 6, 7.

ai) Plucker, Teorema generale sull' eliminaz. di più variabili. *J. Crelle*, 1846, XVI, pag. 47, e *N. Ann. Terq.* VII, p. 263.

ak) Cayley, Sturmiani mediante le radici ed i coefficienti dell' equazione. *J. Liouv.* 1846, XI, p. 297, 1848, XIII, p. 269.

al) —— Eliminante, sue speciali riduzioni. Iperdeterminanti. *J. Crelle*, 1847, XXXIV, pag. 30, 148.

am) Eisenstein, Definiz. degli invarianti. *J. Crelle,* 1847, XXXV, p. 117, 275. Cit. al § 37.

an) Liouville, Corrispondenza tra i valori di 2 incognite in 2 equazioni. *J. Liouv.* 1847, XII, pag. 68.

ao) Hesse, Cubiche, Hessiano. *J. Crelle*, 1849, XXXVIII, p. 262.

ap) Cayley, Formule per le quadratiche. *J. Crelle*, 1849, XXXIX, p. 14.

aq') Aronhold, Determinante della cubica ternaria. *J. Crelle*, XXXIX, p. 140.

aq'') Hermite, Teoria delle quadratiche ternarie. *J. Crelle*, 1850, XL, p. 173.

ar) Joachimsthal, Equaz. ai quadrati delle differenze. *N. Ann. Terq.* 1850, IX, p. 98.

as) Cayley. Iperdeterminanti, covarianti. *J. Crelle*, 1851, XLII, p. 368.

at) Bertrand, Jacobiano, *J. Liouv.*, *mai* 1851, XVI, p. 212. Citato al § 69.

au) Sylvester, *Phil. Magaz. août*, *nov.* 1851, *avril* 1853. *Camb. a. Dublin J. Math. J.* VI, p. 186; IX, p. 93. *Essay London*, 1851. Cit. al § 78.

ax) Schlafli, Eliminanti, *Akad. Wissenschaft. Wien* 1852, IV.

ay) Faà di Bruno, Riduzione delle binarie alla forma canonica. *J. Liouv. mai* 1852, XVII, p. 193.

az) Sylvester, *Camb. a Dublin Math. J.* 1852.

ba —— Cayley, Commutants, umbrals, *C. a. Dublin M. J.* 1852.

bb) Salmon, *A Treatise on the higher plane curves. Dublin*, 1852. Cit. §§ 38, 40, 97.

bc) Padula, Eliminazione tra $F(x,y)=0$, $F'=0$, $F''=0$. *Ann. Tortol.* 1852, III, p. 216.

bd) Koralek, Espressioni dei residui Sturmiani. *N. Ann. Terq.* 1852, XI, p. 333.

be) Sylvester, Determinanti per le perturbazioni secolari dei pianeti. *N. Ann. Terq.* 1852, XI, pag. 434.

bf) Hesse, Quadratiche quaternarie canoniche. *J. Crelle*, 1853, XLV, p. 93.

bg) Hermite, Sturmiani espressi mediante le radici. *Comptes R.* 14 *févr.* 1853, XXXVI, p. 294.

bh) Sylvester, Teoria delle relazioni sizigetiche, Sturmiani, ecc. *Phil. Trans. London*, 1853, CXLIII, p. 407. Cit. al § 81.

bi) Cayley, *Phil. Magaz. nov.* 1853, *march* 1854.

bk) Cayley, Covarianti, equaz. a cui soddisfanno, invarianti frazionarii. *J. Crelle*, 1853, VLII, pag. 109.

bl) Hermite, *Camb. a. Dubl. M. J.* IX, p. 172, 215, 1854, p. 181; XIII, p. 198. Cit. §§ 32, 48, 52.

bm) Brioschi, Quadratiche trasformate in sè stesse. *Ann. Tortol. giugno* 1854, V, p. 201. Invarianti, risolvente, evettante, *ivi*, V, p. 207, e *nov.* V, p. 409.

bn) —— Residui Sturmiani e storia relativa. *N. Ann. Terq.* 1854, XIII, p. 71.

bo) Joachimsthal, Teorema dello Sturm. *J. Crelle*, 1854, VLIII, p. 386.

bp) Salmon, *Camb. a. Dublin M. J. feb.* 1854.

bq) Cayley, Memorie sulle forme. *Phil. Trans.* 1854, CXLIV, p. 245. *Camb. a. Dubl. M. J. may* 1854.

br) —— Covarianti delle forme quadratica cubica e biquadratica. *J. Crelle*, 1855, L, p. 280.

bs) Faà di Bruno, Invarianti della cubica, condizione che sia risolubile, discriminante ecc. *Ann. Tortol.* 1855, VI, p. 328.

bt) —— Equazione ai quadrati delle differenze, *ivi*, p. 338.

bu) —— Equaz. differenziali cui soddisfanno le funzioni simmetriche, eliminante di due biquadratiche, *ivi*, p. 412, 476.

bx) Tortolini, Discriminanti delle binarie, relazioni, applicazione alla risoluz. delle equazioni, *ivi*, VI, p. 436.

by) Combescure, Invarianti, *J. Liouv. nov.* 1855, XX, p. 337.

bz) Cayley, Partizione dei numeri. *Philos. Trans.* 1855.

ca') Brioschi, Determinaz. delle radici comuni a due equazioni. *N. Ann. Terq.* 1855, XIV, p. 81.

ca'') Hermite, Cubiche binarie. *Quarterly J. avril* 1855, I, n.° 1.

cb) Cauchy, Metodo dello Sturm ec. *Compt.* 25 *mai* 1855, XL, p. 1329.

cc) Hermite, Radici reali del determinante per le perturbazioni secolari dei pianeti. *Comptes R. août* 1855, XLI, p. 181.

cd) Brioschi, Discriminante delle binarie, equazione ai quadrati delle differenze, invarianti, covarianti, cubiche ec. *Ann. Tortol.* 1856, VII, p. 5 . . . 21. Cit. al § 33.

ce) —— Equazioni caratteristiche dei discriminanti, invarianti di 3.° ordine delle binarie, *ivi*, p. 64 . . . 68.

cf) —— Covarianti delle binarie, Hessiano, *ivi*, p. 69.

cg) —— Binarie, covarianti associati, *ivi*, p. 231.

ch) —— Legge di reciprocità, partizione dei numeri, *ivi*, p. 305. Cit. §§ 33, 53, 65.

ci) —— Covarianti delle sestiche. *Giorn. Ist. Lomb.* 1856, VIII, *xlv*. Cit. §§ 33, 76.

ck') —— Riduzione delle quadratiche alla forma canonica, funzioni che hanno la proprietà delle Sturmiane, Citazioni. *N. Ann. Terq.* 1856, XV, p. 264. Citato al § 81.

ck'') —— Analogie tra i determinanti binarii e quelli di 4.° ordine. *J. Crelle*, 1856, LII, pag 133.

cl) Faa di Bruno, Funzioni omogenee in indice, Ternarie, Invarianti delle quintiche, *Ann. Tortol.* 1856, VII, p. 76. Citat. §§ 32, 76.

cm) —— Eliminante di più equazioni espresse colla somma di determinanti. *Ann. Tortol.* 1856, VII, p. 222.

cn') —— Espressioni degli Sturmiani, *ivi*, p. 314.

cn) Catalan, Chiede di determinare il $B^{(12,50)}_{251}$. *N. Ann. Terq.*, 1856, XV, p. 257, n.° 4. Cit. nel § 65.

co) Cayley, Valori delle incognite nell' eliminazione, Teorema di Schläfli. *Ann. Tortol.* 1856, VII, p. 454. Cit. § 9.

cp) —— Eliminanti. *Philos. Trans.* 1856, p 715.

cq) Hermite, Binarie, Covarianti delle biquadratiche, quintiche, ecc. *J. Crelle*, 1856, LII, p. 1, 28. Cit. § 52.

cr) Bellavitis, Sposizione elem. della teorica dei determinanti. *Mem. Ist. Veneto*, 1857, VIII, p. 67 . . . 124.

ct) Cayley, Curve del 3.° ordine. *Philos. Trans.* 1857.

cu) —— Forma canonica, canonizzante. *J. Crelle*, 1857, LIV, p. 48, 297.

cv) —— Espress. più semplice dell' eliminante. *J. Crelle*, 1857, LIII, p. 366.

cx') Brioschi, Nuova proprietà dell' eliminante, Relazione tra i covarianti della biquadratica. *J. Crelle*, 1857, LIII, p. 372, 379. Cit. §§ 31, 52.

cx'') Faa di Bruno, Sulle relazioni precedenti. *J. Crelle*, 1857, LIV, p. 283.

cy) Hermite, Segni dei termini nelle canoniche delle quadratiche. *J. Crelle*, 1857, LIII, p. 271.

cz) Bellavitis, Cenni elementari sui discriminanti, invarianti e covarianti. *Atti Istit. Veneto*, 1858, III, p. 65 . . . 90.

da' Bellavitis, Valori delle incognite nell' eliminazione, *ivi*, III, p. 626. Cit. § 7.
da'') Hermite, Cubiche ternarie, forma canonica. *J. Liouv.* 1858, III, p. 37. Cit. § 38.
db) Betti, Covarianti delle binarie. *Ann. Tortol.* 1858, I, p. 129.
dc) —— Combinanti del sistema di n $m.^{\text{iche}}$ $(n+1)^{\text{narie}}$, *ivi*, I, p. 344.
dd) Brioschi, Covarianti delle binarie ternarie, ecc. *Atti Istit. Lombardo*, 1858, I, p. 131. *Ann. Tortol.* 1858, I, p. 158.
de) —— Covarianti ed invarianti delle binarie. *Ann. Tortol.* 1858, I, p. 296 ... 308, p. 349 ... 361, 1859, II, p. 82 . . . 85, p. 265 . . . 277. Cit. ai §§ 31, 32, 57, 67, 76.
df) Faà di Bruno, Eliminante fra due biquadratiche. *Ann. Tortol.* 1858, p. 362.
dg) Tortolini, Storia, Discriminanti e relazioni trovate dal Cauchy. *Comptes R.* 11 *oct.* 1858, VLII, p. 598.
dh) Genocchi, Sopra un assurdo nell' eliminazione. *N. Ann. Terq.* 1858, XIV, p. 259.
di) Cayley, Eliminante di due equazioni e funzioni simmetriche delle radici, Sturmiani fino al 5.° grado. *Philos. Trans.* 1858, CVLII.
dk) Hesse, Eliminante espresso da un determinante di somme. *Ann. Tortol.* 1859, II, p. 5.
dl) Tortolini, Prodotto di due biquadratiche ridotto ad egual forma, *ivi*, II, p. 9.
dm) —— Discriminante delle biquadratiche e quintiche, Storia, *ivi*, p. 17.
dn) Bellavitis, Partizione dei numeri, *ivi*, II, p. 137 . . . 147. Cit. §§ 12, 47, 61.
do) Borchardt, Espressione dell' eliminante data dal Cayley, *ivi*, II, p. 262.
dp) Roberts M., Equaz. ai quadrati delle differenze, *ivi*, II, p. 330.
dq) Cayley, Equaz. simile, *ivi*, p. 365.
dr) Hermite, Riduzione delle cubiche. *Comptes*, 1859, VLIII, p. 351.
ds) Cayley, Equaz. ai quadr. delle differenze della cubica. *Quart. Math. J. janv.* 1860, III, p. 307.
dt) Minich, Eliminanti $R_{n,m}$ espressi coi determinanti. *Riv. Acad.* Padova 1860, VIII, p. 60.

Segue l' indice delle parole, dei segni e degli Autori.

(*Letta ai* 12 *Agosto* 1860).

SULLA TUBERCOLOSI

DELL' UTERO

E DEGLI ORGANI AD ESSO ATTINENTI

MEMORIA SECONDA

DEL M. E. DOTT. GIACINTO NAMIAS

Ho esposto nel Vol. VII, Parte I delle Memorie di questo Istituto le prime mie osservazioni intorno a tale argomento, dianzi non abbastanza studiato dai cultori della notomia patologica. Non ostante l' autorità del Louis, che teneva gli organi genitali muliebri quasi sempre immuni da tubercoli, e quella del Rokitansky che affermava nelle ovaje non averne mai riscontrati, essere stato da me *tolto l' errore comune che faceva ritenere assai rara la degenerazione tubercolare degli organi femminei di riproduzione*, scrisse quel medesimo censore (1), il quale appuntommi perchè in nessuna opera, tranne la notomia patologica del Cruveilhier, potè riscontrare casi ai miei somiglianti. Non dirò come tale lacuna fosse veramente la precipua ragione che mi ha spinto ad ampliare codeste investigazioni, ma mi propongo ora di mettere in evidenza, dietro nuove ricerche anatomiche e microscopiche da me intraprese, e dietro quelle in appoggio delle mie negli ultimi mesi qui pure a Venezia, a Firenze, a Roma e a Brusselles da valenti medici pubblicate, che le conseguenze dedotte nella mia prima Memoria non deggiono considerarsi specialità od eccezioni, ma generali fatti attenenti alla patologia. Ho posto mente eziandio, in questa seconda, all' associazione dei tubercoli peritoneali con quelli degli strumenti femminei della generazione.

(1) Il dott. M. De Cristoforis di Milano negli *Annali universali di medicina*, luglio 1858.

I.

Frequenza dei tubercoli in questi organi ed età delle inferme.

Alla fine del 1857 io scriveva (1) di aver trovati questi organi presi da tubercoli nella ragione di dodici volte su cento tisiche, e i fatti che poscia pubblicai (2) e quelli, in maggior numero, che parvemi inutile di pubblicare, raffermarono esserne costante la frequenza. Alla quale dopochè richiamai l' attendimento degli accurati osservatori, vennero a corroborarla le storie narrate dal Calza (3), dal Barellai (4) e dal Crocq (5). Nella *Gazzetta medica di Padova* (6) quantunque erroneamente, a mio avviso, si appuntassero alcune mie deduzioni, la moltitudine di tali casi da me notata si fiancheggiò indicando i tubercoli di una matrice e delle sue ovaje.

Al Rokitansky, che nel suo *Trattato di notomia patologica* (7) negò assolutamente i tubercoli delle ovaje, non giunse ancora notizia di quelli da me riferiti nell' anzidetto volume delle Memorie dell' Istituto veneto, nè delle successive osservazioni, onde viene messo in evidenza tale malattia delle ovaje non essere una rara eccezione. Difatti il professore di Vienna nell' *Allgemeine Wiener medizinische Zeitung*, narrandone una storia, dice (8) straordinariamente rara *(ausserordentlich selten)* la formazione dei tubercoli nelle ovaje, unica questa raccolta in Vienna, non sapendo allegare di osservazioni straniere che quella del Boivin-Dugès, citato dal Förster. Inoltre le masse tubercolari da lui vedute non arrivavano all' estensione notata in Venezia. Erano qua e là, così egli le descrive, nell' ovaja sinistra tubercoli gialli, caseosi numerosissimi, grossi al più come un granello di canape, fusi insieme profondamente in masse della grandezza de' fagiuoli. Alla superficie se ne vedevano nell' albuginea e sporgevano al

(1) Vol. VII, Parte I di queste Memorie.

(2) *Giornale veneto di scienze mediche*, Serie II, T. XII e XIV.

(3) Ivi, T. XIII.

(4) Comunicazione alla Società medica di Firenze inserita nel *Tempo*, Giornale di medicina: aprile 1859.

(5) *Presse médicale belge*, N. 16, 8 avril 1860.

(6) N. 45, 7 maggio 1859, p. 372.

(7) Venezia 1853. Prima traduzione italiana T. III, p. 601.

(8) N. 21, 22 mai 1860.

di fuori. In tale copia io riscontrai i tubercoli nelle ovaje che, staccandoli, restò di esse la sola esteriore tonica, come separando la polpa d' una castagna ne rimane soltanto la buccia; e ciò parimenti, nello spedale di Venezia, avvertì il dott. Calza (1) notomizzando una fanciulletta di tre anni e mezzo.

Giustamente ei disse che nel suo caso l' utero e le pertinenze di questo *non godevano di alcuna funzione, erano inerti*, e soggiunge ora il dott. Crocq, professore di medicina clinica nell' archiginnasio di Brusselles, appoggiandosi sull' osservazione di due uteri allargatissimi ed assottigliati dall' accumulamento di materia tubercolare, non essere necessaria (2) la idoneità alla funzione di un organo acciocchè si raccolgano in esso tubercoli. Anche il Lebert (3) narrò di una bambina di due mesi, nella cui matrice si è trovata la sostanza tubercolare. Di tubercoli ch' empivano ovaje ed utero d' una fanciulla di 12 anni ho parlato nella mia prima Memoria. Li vidi per altro in tutte l'età: negli organi generativi di femmine ai 17, 38, 47 anni ecc.; ma più di sovente nel tempo in cui sogliono esserne presi gli altri visceri, e più operanti le funzioni vegetative fisiologiche e patologiche, cioè nella giovanezza.

Il Rokitansky ne dice colto spessissimo l' utero dopo il puerperio; secondo ogni apparenza, quando esso è ristretto pressochè al naturale suo volume, incominciando allora solitamente i tubercoli, dove prima inserivasi la placenta . . . *sie allerdings sehr oft den Uterus nach dem Puerperium befällt, aber allem Anscheine nach immer erst dann, wenn derselbe nahezu auf seine normale Masse reducirt ist, wobei die Tuberkolisation gemeinhin im Bereiche der ehemaligen Placentar-Insertion zuerst auftritt* (4). Nelle tisiche, in tempo di puerperio morte all' ospedale, io non ho mai trovati tubercoli nella matrice. Durante la gravidanza i guasti polmonari di quelle infelici spesso rallentano, e, avvenuto il parto, riprendono più rapido il mortifero loro andamento. La facilità meglio ora dimostrata dal Flourens, dal Coste e dal Joly (5) onde integre materie, per la circolazione sanguigna, dalle madri passano, non che al feto, all' uovicino, renderebbemi credibile che negli organi suoi più disposti a' tubercoli

(1) *Giorn.* cit. T. XIII cit., p. 168.

(2) *Presse méd.* cit. p. 128.

(3) Ivi è citato il Lebert, *Traité pratique des scrofules et de maladies tuberculeuses.* Paris 1846, p. 681.

(4) *Allgemeine Wiener Medizinische Zeitung* cit.

(5) *Comptes-Rendus de l' Académie de sciences de l' Institut de France.* N. 23, 4 juin 1860 e *Giornale veneto di scienze mediche.*

questi si accumulassero allorchè quelle muojono di tisichezza. Dico *credibile*, perchè mi mancano i fatti, avendo anzi di recente veduti conformi a natura i polmoni di un bambino maturo, estratto col taglio cesareo dal corpo di una donna impregnata ne' periodi avanzati di quella lenta infermità.

II.

Sito dei tubercoli negli organi femminei della generazione.

Ho trovati tubercoli nell' utero e in tutte le sue appartenenze, o in alcuna di queste, senza che ve ne fosse nell'utero. In ciò le prime mie osservazioni non vennero contraddette: e le successive confermaronle pienamente. Altrimente avvenne di quelle, onde nella cavità delle trombe falloppiane o della matrice non corrosa da ulcerazioni riscontrai in copia i tubercoli, avvegnachè si dicesse (1) tutti i notomisti essere d' accordo *che la deposizione tubercolare si faccia entro al parenchima degli organi.* La quale asserzione, che non consuoni al fatto, posero in evidenza i benemeriti osservatori summenzionati, nella cui testimonianza trovò appoggio la prima Memoria da me su tale argomento pubblicata.

Può raccogliersi la materia tubercolare nella spessezza della mucosa membrana, o sotto di questa, come il Rokitansky (2), il Bock (3), lo Scanzoni (4) riferirono e io medesimo più volte vedei.

Una tisica, guarita della mania per la quale stava nel morocomio, venne a morire nelle sale mediche di questo spedale. Tubercoli, oltrechè ne' polmoni, si erano ammassati, sotto il peritoneo parietale, nella milza, nelle ghiandole bronchiali e meseraiche, non che nella cavità dell' utero, premendo il quale, uscivano per la sua bocca nella vagina. La stessa materia nelle ovaje e nelle tube falloppiane, deposta per la massima parte fra le tonache componenti queste ultime, il perchè tagliandole trasversalmente poca ne usciva, non ostante la ragguardevole loro grossezza; e vi si distinguevano col microscopio molti granelli e alcuni globuli. Era la mucosa membrana delle tube alterata nella tessitura e nel colore, naturale quella dell' utero tolta la materia tubercolare. Il fatto che

(1) *Annali universali di medicina*; luglio 1858, p. 156.
(2) *Handbuch des pathologischen Anatomie.*
(3) *Lehrbuch des pathologischen Anatomie.*
(4) *Traité pratique des maladies des femmes.*

questa si trovi sotto o nella spessezza delle membrane non esclude l' altro che si raccolga entro le loro cavità; anzi tutti e due avvennero in questa stessa persona, nella quale la materia tubercolare stava, come indicai, sulla interiore superficie uterina, senza esulcerazioni di essa, ed infiltrata nelle pareti delle trombe falloppiane. Fu errore la negativa di ciò che il Brugnoli ed io cogli occhi nostri vedemmo, perchè in altri casi si vide diversamente; fu erronea la sentenza che bisognasse il microscopio in ciò cui la vista non rafforzata da artificiali soccorsi potea bastare. Il Rokitansky, il Bock, lo Scanzoni conoscevano soltanto la prima specie di collezione tubercolare, ma l' anatomia patologica non si stringe alle osservazioni di que' grandi uomini; un' altra specie è posta fuori di dubbio dai fatti che ho raccolti di materia tubercolare, non che nelle cave mucose, trovata nelle sierose in masse *di forma irregolare, prominenti* (1) *fra' visceri della cavità addominale.* Il professore Crocq nella mentovata sua scrittura dell' aprile di quest' anno validamente francheggiò le mie osservazioni, narrando di trombe falloppiane e uteri dilatati dall' adunamento di materia tubercolare, integra la loro interna mucosa membrana, e citando le congeneri testimonianze del Carswell e del Vallet. Dopo ciò io non credo che altri potranno ripetere col De Cristoforis: *nessuno tra i cultori di anatomia patologica e di ginecologia* (2), *tranne il Cruveilhier, citare casi ai miei simiglianti, tutti accordarsi nel notare la deposizione tubercolare entro il parenchima degli organi.*

III.

Associazione della tubercolosi peritoneale.

L' illustre Brugnoli riscontrò fin dall' anno 1855 (3) l' associazione della tubercolosi peritoneale a quella delle cavità tubarie ed uterina, ed io, sì nella mia prima Memoria e sì nelle successive osservazioni, la ho raffermata con assai grande frequenza (4). Descrivendo la tubercolosi degli organi genitali di una bambina di tre anni e mezzo, notò il dott. Calza (5) il peritoneo gremito,

(1) *Giornale veneto di scienze mediche.* T. XII, Serie II, p. 107.

(2) *Annali universali di medicina*; luglio 1858, p. 156.

(3) *Bollettino delle scienze mediche di Bologna*; dispensa di maggio.

(4) *Giornale veneto di scienze mediche*; luglio, agosto e sett. 1858, p. 107 e dicembre 1859, pag. 588.

(5) Ivi, gennajo 1859, p. 167.

in tutta la sua estensione, di granulazioni varie in volume, eguali in ogni altra apparenza a quelle che stavano ne' polmoni. *Il peritoneo tanto parietale che viscerale tutto quanto sparso di tubercoli migliarici* (1) descrisse il Barellai, fiancheggiando gagliardamente le mie opinioni, nella sua *osservazione di una tubercolosi delle tube falloppiane comunicata alla Società medica di Firenze.*

Meritevole di ricordo parmi la seguente dissezione praticata sul cadavere di una tisica morta all'ospedale civile, dal dott. Cini, mio assistente, uso di affinare col microscopio le proprie indagini anatomiche. « Gran copia di tubercoli crudi in ambedue i polmoni, depositi di materia tubercolare sotto il peritoneo sì parietale che viscerale, sotto forma di piccole vescichette, e nelle tube falloppiane che n' erano gonfie e distese. Da queste la materia tubercolare sotto la pressione usciva facilmente e si raccoglieva entro la cavità dell' utero. La mucosa membrana di questo viscere e delle tube, toltane la materia tubercolare, mostravasi conforme a natura. Molti e grossi tubercoli notavansi in ambedue le capsule soprarrenali, e più nella destra, la cui sostanza propria era quasi affatto distrutta. Qualche tubercolo esisteva pure nel rene destro. I tubercoli delle capsule si conservano pel museo patologico dello spedale. Durante la vita non si presentò mai alcun segno di morbo dell' Addison. »

A questo caso molto si assomiglia la descrizione dataci dal Cruveilhier nella *Livraison* 39.e *Paris* 1829-1842, della sua *An. patholog. du corps humain*,

« Jeune fille, morte phthisique. »

« Fig. 3 et 3. Les trompes sont flexueuses, d' une resistance élastique, comme si elles étaient distendues par un corps mou. La pression exercée du pavillon vers l' utérus faisait refluer dans la cavité utérine une matière d' apparence tuberculeuse. La pression exercée de l' utérus vers les pavillons des trompes déterminait la sortie de la matière tuberculeuse par le pavillon rétréci, mais non oblitéré, de la trompe droite tandis que rien ne sortait par le pavillon de la trompe gauche, le quel était complétement oblitéré. La trompe droite ouverte présente une multitude de plis longitudinaux, disposés suivant la longueur de la trompe. Cette disposition n' est point morbide, elle est physiologique, mais un peu exagérée. Une couche de matière tuberculeuse est restée adhérente à la muqueuse. Une couche de matière tuberculeuse tout-à fait semblable est adhérente au fond de l' utérus. Les lesions morbides des trompes sont rares, si l' on excepte l' hydropisie . . . . La présence de la matière tuberculeuse dans

(1) *Il Tempo*; aprile 1859.

la trompe et même dans la cavité utérine m' a paru un fait assez important pour mériter de figurer ici. J' ai rencontré plusieurs fois cette altération des trompes dans le cas de péritonite tuberculeuse . . . . Je ferai remarquer, dans ce cas, l' intégrité du péritoine, malgré la communication qui existait entre la cavité péritonèale et le foyer tuberculeux. ».

Il Rokitansky medesimo, nella succitata storia, in cui si ricrede della immunità da questo morbo onde stimava privilegiate le ovaje, notò associati i tubercoli peritoneali a quelli dell' utero, delle ovaje e delle trombe falloppiane, che n' erano, come da un turacciolo riempiute. Diceva pertanto con appoggio non iscarso di fatti il Brugnoli (1) : « non avervi opposizione ad ammettere, che » il tubercolo resosi assai sporgente e, come avviene spesso, tanto da farsi come » peduncolato, sia stato assorbito dalla fimbria e portato nell' interno ove fu » veduta la materia tubercolare. »

Io non posso escludere che in tal guisa la materia tubercolare alcune volte si conduca nella cavità uterina. Ne' due casi per altro or ora pubblicati dal Crocq (2) questa e le trombe falloppiane erano distese da essa, quantunque non se ne trovasse infiltrata nelle loro pareti o nel peritoneo, e non fosse distrutta o ulcerata la tonaca mucosa che interiormente le riveste. Quella materia col microscopio si vedeva composta di granelli molecolari e globuli irregolari, granellosi, sprovvisti di noccioli, resistenti all'acido acetico, del diametro di millimetri 0,005 a 0,01. Di un congenere fatto il Carswell dette il disegno nella sua laudatissima *Pathological anatomie* (3) da me non ancora studiato, ma dall' eruditissimo Crocq tenuto acconcio a porgere idea delle predette di lui osservazioni. Nelle quali vuolsi avvertire una collezione di tubercolare materia nella cavità cotiloidea, le cui integre pareti, costringendo ad escludere che quella fosse da altra parte derivata, ne dimostravano il trasudamento dalla interiore superficie della giuntura femorale col bacino. Il Crocq ebbe dunque irrefragabili prove che tubercoli, scoperti nelle cave inalterate dell' utero e delle trombe falloppiane, non furono da queste assorbiti nel peritoneo. E qui mi viene il destro di narrare un caso da me veduto di tubercolosi del peritoneo involvente gl' intestini, senza che quello delle pareti addominali e gli organi femminei della generazione ne partecipassero.

(1) *Bibliografia italiana delle scienze mediche ;* Serie I, Vol. I, p. 325.
(2) *Presse médicale belge,* N. 16 cit., 8 avril 1860.
(3) Cap. *de' tubercoli,* T. II, f. 1.

Giovanna Dall'Andrea, villica, di 23 anni, fornita di buona complessione e di temperamento linfatico sanguigno, regolarmente menstruata, dopo due mesi di tosse negletta fu nell' ospedale civile ai 4 gennajo 1860, sommessa alle mie cure. La febbre, i copiosi sudori, l' ingrossamento delle ghiandole linfatiche cervicali, le iterate eruzioni migliari alla cute, i frequenti vomiti alternati da dolori di gola e manchevolezza di voce, furono i più cospicui sintomi, co' quali in 79 giorni, logorandosi la nutrizione, lentamente si estinse la vita. Tutte le ghiandole linfatiche, massime le cervicali e le mesenteriche, riboccavano di tubercoli, e allo stato di crudità ne trovai pure ne' polmoni, e raccolti in piccoli grumi sotto il peritoneo degl' intestini; i quali mostravano l' interiore superficie qua e là esulcerata. Io vidi adunque la tubercolosi del peritoneo, essendo illesi gli organi generativi, e viceversa la loro cavità vide il Crocq piena di tubercoli senza offesa di quella membrana. L' associazione pertanto non risultando costante, manca fra i morbi dell' uno e dell' altro organo la supposta attenenza di cagione ed effetto.

IV.

Come si adunino i tubercoli nelle cavità vestite di mucose membrane e quale ajuto porga il microscopio in queste ricerche.

I fatti raccolti dopo la stampa della mia prima Memoria appianano le obbiezioni che mi erano state opposte (1) e dimostrano scaturire, siccom' io aveva dedotto, dal sangue la materia tubercolare o i suoi principii costituenti, e potersi separare nelle interne cavità degli organi femminei della generazione senza strumentale offesa della loro mucosa membrana. Il professore della scuola clinica di Brusselles, venendo colle sue ricerche in mio appoggio, aggiunse (2) i tubercoli raccogliersi più di spesso nelle cavità naturali che per infiltrazione ne' tessuti. Da' miei studii anatomici furono poste in evidenza tutte e due queste forme, ma non li tengo bastevoli a statuire la più grande frequenza dell' una o dell' altra. Il Carswel, per altro, accuratissimo indagatore, afferma il tubercolo comparire sempre *sulle superficie libere, come prodotto di secrezione, poter formarsi sulle*

(1) *Annali universali di medicina.* Milano, luglio 1858. *Gazzetta medica di Padova,* N. 45, 7 maggio 1859. *Bollettino delle scienze mediche di Bologna*; marzo 1859. *Bibliografia italiana delle scienze mediche.* Bologna, Serie I, Vol. I.

(2) *Press méd.* cit. p. 125.

superficie sierose, pure la sua sede di elezione essere la superficie libera delle membrane mucose (1). I dubbii messi innanzi a Padova, a Milano, a Bologna, quando io annunciai d' aver trovata materia tubercolare sulla libera superficie delle mucose membrane (2), l' asserzione del dott. M. De Cristoforis (3), *nessuno fra i cultori di anatomia patologica e di ginecologia citare un caso che a questi possa rassomigliarsi . . tranne forse il Cruveilhier*, mi mossero a più estese indagini delle altrui osservazioni intorno a così fatta particolarità. Ho detto di quelle del Louis (4) risguardanti la interna cavità degli ureteri e delle vescichette seminali, ed ora aggiungo che la dilatazione delle cellule aeree nell' enfisema dette occasione al dott. Alison (5) di scorgere apertamente la materia tubercolare in esse contenuta. « Le ripetute diligenti e minute indagini anatomiche, scrisse il Carswell (6), ci hanno condotto a riguardare le superficie mucose e sierose . . . come le sedi esclusive della materia tubercolosa, che comparisce sempre sulle superficie libere come prodotto di secrezione . . . che (7) si forma *ab origine* sulla superficie secernente di organi cavi, ove vedesi spesso così distintamente, come se vi fosse stata introdotta per mezzo di una siringa » ; e più innanzi (8) : « *questa sostanza inorganizzabile si separa dal sangue in modo di secrezione, si raccoglie* sulla superficie libera e nelle cavità de' tessuti mucosi e sierosi . . . e in nessun esempio, per quanto risulta dalle nostre ricerche, abbiamo potuto scoprirne la presenza nella struttura molecolare di alcuno de' tessuti elementari del corpo. Nel tessuto cellulare si accumula di rado (9) fuorchè negli organi ov' esiste tessuto mucoso. » Altri però stringendosi nella cerchia delle proprie osservazioni opposero alle mie che la materia tubercolare (10) *si deposita o in massa o infiltrata nel tessuto sottomucoso e, compite le fasi di tubercolizzazione e rotta la superficie e l' epitelio, allora solamente si versa nelle cavità mucose.* I surriferiti esempii di materia tubercolare

(1) *Enciclopedia della medicina pratica*, tradotta dall' inglese da L. Michelotti. Livorno 1839, T. V, p. 4443.

(2) V. i succitati Giornali.

(3) *Annali universali* cit. T. 165 cit., luglio 1858, p. 157.

(4) V. i cit. num. del *Giorn. veneto di scienze mediche.*

(5) *Edim. Medico-chir. Trans.* Vol. I, p. 427.

(6) *Enciclopedia* cit. T. cit., p. 4442.

(7) Ivi, p. 4445.

(8) Pag. 4447.

(9) Pag. 4452.

(10) *Bibliografia italiana delle scienze mediche.* Serie I, Vol. I, p. 329.

adunata in quelle, senza offesa della loro interiore membrana, confutano bastevolmente tale supposizione, ribattuta pure dalla testimonianza del Carswell. « È un fatto etiologico importante, egli avverte (1), che i tessuti mucosi e sierosi a contatto immediato colla materia tubercolosa, ed anche quando questa » materia è molto abbondante, possono trovarsi del loro calore, consistenza, » spessezza naturali, e di quel grado di trasparenza ch' è loro proprio. Tale è » lo stato nel quale abbiamo spesso ritrovato la membrana mucosa de' bronchi » e delle cellule aeree, quando erano ripieni di materia tubercolosa . . . . . La » dilatazione è frequente, ed è la ovvia e necessaria conseguenza dell' accumulamento della materia tubercolosa nelle cellule aeree e ne' bronchi, nei follicoli » della membrana mucosa, nelle tube falloppiane, ecc. »

Sul fatto anatomico non può cadere controversia; la materia tubercolare si riscontra nelle cave tappezzate di membrane mucose senza ulcerazione di queste. Ella si separa od esala dal sangue, si separano od esalano dal sangue almeno i suoi elementi, i quali là non trovano alcun tessuto a nutrire, essendo intatta la libera superficie di quelle cave, com' era dianzi che l' eterogenea sostanza vi si raccogliesse. Dicendola dunque *prodotto di secrezione* il Carswell ed io, come altri patologi, ci attenemmo al puro fatto anatomico da noi veduto, di che tortamente censuravami il dott. De Cristoforis esclamando *all' originalità e stranezza delle opinioni* (2) *all' errore di vocabolo e di concetto* (3).

Questo fatto distrugge la supposizione che il tubercolo sia *una degenerazione* speciale dei tessuti (4), mancando nelle superficie libere sierose e mucose qualsiasi tessuto che possa degenerare, ma non apre il magistero della patologica secrezione, non definisce se i tubercoli, a modo che l' urea, stiano già apparecchiati nel sangue, o se i loro immediati principii provenienti da esso incontrino un più intimo lavoro negli organi secretori (5). Risulta dalle indagini microscopiche i canali escretori essere chiusi da ogni parte nella spessezza delle ghiandole, riunendosi fra loro o terminando in fondi ciechi. Entra dunque il plasma fluido del sangue attraverso le loro pareti, e presenta, come in ogni

(1) *Enciclopedia* cit., T. cit., p. 4454.

(2) *Annali universali di medicina*; luglio 1858, p. 158.

(3) Ivi, agosto e settembre 1858, p. 545.

(4) Ivi, luglio 1858, p. 157.

(5) V. le mie osservazioni intorno a ciò nel *Giornale veneto di scienze mediche*, T. XII, Serie II, p. 117.

altro luogo, fenomeni organici. « Prendiamo per tipo, dice il Béclard (1), le glandule semplici, quelle, ad esempio, della mucosa membrana del ventricolo, o ghiandole del succo gastrico. Nel plasma che le riempie nascono corpuscoli, noccioli di future cellule, intorno a cui quello si raggruppa formando piccole sfere. La loro più esterna parte si tramuta ben presto in membrana. Il prodotto della secrezione si svolgerebbe per opera della nuova cellula, rotta o disciolta la cui membrana, si mescerebbe al plasma rimanente, come ad un menstruo . . . Nelle ghiandole mammarie i corpicciuoli grassi rinchiusi nelle cellule, sviluppandosi, costituiscono i globuli proprii del latte, e diventano liberi per rottura o dissoluzione della cellula madre che li contiene. » Non è pertanto necessario che il sangue nutrisca il tubercolo, come si volle supporre (2) a dargli una *organizzazione tutta propria;* la parte fluida di quello (*liquor sanguinis*) uscita dai vasi può incontrare ne' canali glandulari cangiamenti onde si sviluppino, a modo che nel latte, corpiccioli che non esistevano nel primo atto della secrezione, quando il plasma sfuggì traverso le pareti de' vasi capillari. Cade in questa guisa l' opposizione (3) che i varii periodi e le varie parvenze de' tubercoli, mostrando la necessità di lavoro locale, escludano un semplice processo di esalazione, tenuto pure impossibile pei corpuscoli tubercolari, superanti nella loro grossezza le aperture de' minuti vasi sanguiferi. Il primo fatto della esalazione lascia poi luogo a tramutamenti della materia uscita nelle cave stesse delle mucose membrane, il perchè nè anco regge l' ostacolo della disproporzione de' globuli colle aperture de' vasi capillari.

Il Koestlin di Stuttgard (4) riscontrò nelle sue indagini che, poco dopo l' esalazione, acquista solidità la materia tubercolare, entro cui si svolgono elementi nucleari uniti fra loro da sostanza amorfa ; e non oltrepassa codesto inferiore grado di organizzazione. Il Mandl la tiene essenzialmente amorfa, ammettendovi l' apparizione di minuti granelli di natura adiposa, irregolatamente disposti. E conchiude (tanto ancora sono discordi fra loro i più reputati micrografi!) tutte le forme attribuite alla materia tubercolare nascere dalla divisione ch' ella incontra, negli artificii delle microscopiche investigazioni (5). È

(1) *Traité élémentaire de physiologie humaine*; 2 édition. Paris 1856, p. 438.

(2) *Bullettino delle scienze mediche di Bologna*; marzo 1859, p. 255.

(3) Nota (1) alla p. 372, della *Gazzetta medica di Padova*, N. 45, 7 maggio 1859.

(4) *Mémoires de l' Académie, Imp. de médecine*. Paris 1857, T. XXI, p. 345.

(5) Ivi.

evidente, secondo la Memoria del sig. Michel, premiata nel 1856 dall' Accademia Imp. di medicina di Parigi, sul microscopio, questo strumento non poter assicurare l' esistenza de' tubercoli in un organo, porgere utili elementi alla diagnosi; certezza non mai (1).

Ho più volte sottomessa al microscopio così fatta materia e chiaramente veduti i corpuscoli tubercolari, o globuli, i granelli e la materia amorfa interposta; ma ho pure veduto, in casi ne' quali non potea cader dubbio di tubercoli, mancare i globuli stessi e, sotto ragguardevoli ingrandimenti, riscontrarsi unicamente i granelli e la sostanza amorfa. Ho dedotto allora che il Koestlin, il Mandl, e il Michel (2), che vorrebbe bandita dall' istologia patologica la parola tubercolo, serbandola soltanto nella patologia clinica a significare una speciale manifestazione di morbo, osservassero in circostanze pari a quelle in cui io medesimo non ho veduti i corpuscoli, e solo errassero dando a tali osservazioni troppa generalità. Perchè non giudico che indagatori accuratissimi e peritissimi nell' uso del microscopio s' illudessero nelle parvenze della materia tubercolare, delle quali io pure talvolta mi sono medesimamente certificato. D' altra parte la fisiologia avvalora simile pensamento. Se, nel plasma del sangue trapelato entro i condotti lattiferi, dai granelli, il ripeto, si compongono i globuli, perchè ciò non avverrà ne' granelli della materia tubercolare secreta dalle mucose membrane de' bronchi o degli organi generativi? Forse bastano sole circostanze locali a rendere possibile o impossibile codesto organamento (3). Anche il Lebert dice (4) la forma e l' aspetto loro doversi in gran parte alle condizioni dello svolgimento di essa materia, nella quale non si divisò ancora specialità di sostanze proteiche o di sali inorganici. Ma le chimiche e microscopiche analisi, aggiunge lo stesso autore (5), nè meno discoprirono alcuna differenza tra la materia del vajuolo, della sifilide, del moccio cavallino e delle comuni suppurazioni, quantunque in ognuna delle tre prime sia certamente nascosto un principio morbifico. Le cliniche osservazioni di sifilidi e vajuoli, congeniti pei

(1) Ivi, p. 351.

(2) Ivi, p. 350.

(3) La materia tubercolare non oltrepassa questo limite, al di là del quale si rammollisce e dissolve, o tramuta in sostanza cretacea. Non avviene mai ch' ella si assimili ai tessuti o, come la fibrina, durante le infiammazioni, versata nelle cave sierose, a poco a poco si avvicini alla natura di queste membrane.

(4) *Traité* cit. T. I, p. 332.

(5) Ivi, p. 338.

legami della madre col feto, o acquisiti per mezzo d' innesti, non lasciano dubbio uscire dal sangue col plasma gli estranii elementi. E quelli spettanti alla materia tubercolare si deggiono credere parimenti esalati col liquore del sangue, perciocchè non si possa credere ch' ella, senza germe specifico, derivi da principii inalterati del sangue stesso e da successive intestine azioni delle loro particelle. Le quali nella propria particolare composizione dovrebbero avere il fondamento delle conseguenti trasformazioni, o, ciò che torna il medesimo, non sarebbero le materie inalterate del sangue, suscettive d' assimilarsi ai tessuti, o, come le sostanze proteiche effuse nella cavità delle pleure o del peritoneo, di tramutarsi in false membrane. Non si può attribuire tale specifica materia, o i suoi germi, a virtù speciale sul plasma, degli organi secretori, attaccata alla loro fabbrica e struttura, perchè independentemente da questa la vediamo uscire per ogni ordine di quelli, e dove fra' vasi sanguigni e il fluido secreto ha il tessuto interposto, come i sacchi sierosi, la forma più semplice, e dove il magistero ne è più composto, siccome nelle mucose membrane (negli uni e nelle altre esalandosi la materia tubercolare alla interna loro superficie immune da qualsiasi lesione) e dove si aggiunge un sistema di canali escretori e talora un sistema di cellule, come le epatiche, e negli organi, come la milza o i reni succenturiati, in cui il sangue trascorre e si muta senza manifeste secrezioni, e nel tessuto connessivo, a dir breve, di qualsiasi parte del corpo.

Pensano alcuni fisiologi nel sangue esistere tutte le materie trovate nei fluidi delle secrezioni, e le ghiandole lasciarle filtrare traverso il loro tessuto. A me, nella presente condizione della scienza, non sembra matura questa generalità. Perchè in fatto talune di quelle non si riscontrarono finora nel sangue, per es., gli acidi colico e coleico, o le materie coloranti della bile; de' principii che le appartengono discoprendosi soltanto nel sangue stesso i sali, le materie grasse, la colesterina. Estirpato il fegato delle rane (sopravviventi più giorni a questa operazione) gli anzidetti principii non si trovano in quel fluido, nel quale mancano pure se alcuna malattia impedisce la secrezione (1) della bile. Per la generazione di essa occorrono adunque speciali ingegni organici, mentre la materia tubercolare può separarsi, in ogni luogo, dal sangue qualunque sia la struttura della parte. La materia tubercolare si conduce come l'urea, ch'è la materia essenziale delle urine preformata nel sangue, e accumulantesi in questo allorchè

(1) Pertanto gravissime cirrosi produttrici di asciti insanabili non cagionano itterizia.

estraggonsi i reni dagli animali. Nelle malattie che ostano alla secrezione renale si discopre l' urea negli spandimenti sierosi della pleura, nella tonaca vaginale, nell' umore cefalospinale, in quello dell' occhio, nella saliva e nel sudore (1). Mi si opporrà forse l' itterizia in cui sono tinte di bile le interne ed esterne parti del corpo, ma egli è d' uopo distinguere la impedita secrezione dalla impedita escrezione della bile, e ne' morbi produttori della prima non succede mai la giallezza che deriva dalla seconda, onde la bile medesima viene riassorbita. Senza tale riassorbimento non si rinvengono nel sangue i principii coloranti della bile, e penetrando in questo (non avendo più mestieri di un organo speciale ad essere generati) escono dai vasi in ogni parte del corpo, quale ne sia la struttura. Di tal guisa le osservazioni patologiche confermano i trovati della fisiologia ; la quale vicendevolmente apre la strada a penetrare gli arcani procedimenti de' morbi. Per essa noi giudichiamo, quantunque la chimica non ci abbia ancora nel sangue mostrata la materia tubercolare, che questa o i suoi germi in quello veramente si trovi. In confermazione di ciò il Carswell adduce le sue anatomiche investigazioni sulla milza. Nel qual viscere ristagnando il sangue, massime ne' vivi e iterati movimenti de' corpi animali, ei reputa avervi discoperto lo svolgimento della materia tubercolare. I fanciulli e le scimie offrono i più frequenti esempii di questa fatta d' infermità della milza. Nelle scimie le masse tubercolari spleniche veggonsi talora ammollite e con vaste caverne, quantunque ne' polmoni e nelle glandule bronchiali non sieno avvenute di cotali alterazioni (2). « Possiamo scorgere, egli dice (3), il sangue coagulato in una cellula, coagulato e privato della sua materia colorante rossa in un' altra, e in una terza convertito in una massa di fibrina solida contenente nel suo centro un piccolo nodetto di materia tubercolosa. Accade pure talvolta che il sangue si effonda in conseguenza di rottura di qualche cellula della milza, e somministri l' occasione di osservare la successiva o simultanea conversione in fibrina e materia tubercolosa. »

Belle osservazioni son queste, pure non bastevoli, siccom' io penso, a chiarire in quali condizioni la materia tubercolare o i suoi germi siano nel sangue. *Ne vediamo*, scrivevami il chiariss. Brugnoli (4), *ambedue il primo elemento*

(1) Béclard, Op. cit., p. 454.
(2) *Enciclopedia* cit., T. cit., p. 4452.
(3) Ivi, p. 4442.
(4) Sua lettera inedita del giorno 9 maggio 1859 a me indiritta.

nella crasi del sangue, escludiamo il processo infiammatorio quale generatore de' tubercoli, ma io vorrei che i nostri studii o quelli de' colleghi nostri procedessero a determinare se vi siano, e quali, differenze tra la materia tubercolare o i suoi germi esistenti nel sangue e quella discoperta nelle cavità sierose e mucose.

Fu detto anche nella *Gazzetta di Padova* (1), *che avendo il tubercolo fasi bene distinte, queste non sembra possano essere effetto di semplici secrezioni;* ma i tubercoli da me descritti nelle cavità dell' utero e delle trombe falloppiane non aveano incontrato rammollimento, erano, come il Carswell li definisce, nel primo loro stadio di secrezione, *rassomiglianti la mistura di cacio fresco e acqua, sì nel colore che nella consistenza* (2). Questa si fa più grande innanzi il rammollimento, organandosi forse i globuli o corpuscoli tubercolari, coi quali non si fa meglio assimilativa quella materia eterogenea, per la guarigione degli infermi, condannata ad uscire da' loro corpi.

« La tubercolare materia, secondo il Lebert (3), può essere gialla fin dal principio, *senza passare per lo stato grigio, semitrasparente;* la consistenza sua, durante la formazione propria, o compiuta questa, innanzi il rammollimento o la trasformazione in sostanza cretacea, viene rettamente comparata a quella del cacio. »

V.

Uscita della materia tubercolare dal corpo degli ammalati.

Mi accadde, tagliando il cadavere d' una meretrice tisica, di trovare la mucosa membrana vaginale coperta in amplo spazio da uno strato biancogrigiastro, alto nè pure mezza linea, di colore più sporco che gli ordinarii trasudamenti plastici. Un pocolino di codesta materia staccata collo scalpello anatomico ho sottoposto al microscopio; erano cospicui gli ammassi di granelli colla sostanza amorfa interposta e i globuli sparsi qua e là; insomma le stesse tubercolari apparenze all' occhio nudo e rinfrancato dal microscopio, che il Rokitansky ha

(1) Num. cit., luogo cit.
(2) *Enciclopedia* cit., T. cit., p. 4443.
(3) Op. cit., T. cit., p. 329, 330.

testè descritte (1) nell' *Allgemeine Wiener medezinische Zeitung* della mucosa membrana dell' utero. Ecco un nuovo fatto di materia tubercolare separata in cavità mettenti fuori del corpo, onde può quella uscire e liberarlo da infesti principii. Il Louis ne aveva già trovata nella cava di un uretere e in quella di una vagina, entro la quale facevane entrare portando leggiere pressioni sul collo dell' utero (2). Osservazioni congeneri ho io pure riferite, e tuttavia non si esitò di scrivere essere un sogno la derivazione dal sangue de' germi tubercolari e la loro secrezione in cavità aperte all' esterno, integro il tessuto delle loro pareti (3); e di scriverlo senza por mente a ciò che io pubblicai e aggiunge ora il Lebert nella dottissima opera sua. Confrontando egli tubercoli e scrofola, mostra in questa una speciale efficacia di generare suppurazioni, in quelli una decisa tendenza a provocare ulceri che ne ajutano l' espulsione (4).

Un vasto tumore ghiandolare sotto l' angolo sinistro della mascella inferiore ho veduto, poco avanti, resistere alle sottrazioni di sangue, a' cataplasmi emollienti e fondenti, ed aprirsi poi da sè stesso, uscendo in copia una materia biancastra, di sembianza caseosa, nella quale col microscopio si riconoscevano granelli e cristalli di colesterina. Non raccolsi indizii stetoscopici di tubercoli, ma non potrei affermare che non fossero piccoli e rari ne' polmoni; tali che non danno all' ascoltazione e alla percussione segni della propria presenza.

I casi di tubercoli nelle ghiandole esterne conglobate o linfatiche non sono rari, e mediante l' esulcerazione di queste o il riassorbimento di quelli terminano talora felicemente. In ciò pure approdano gli studii del Carswell, che aggiunge (5): « Non abbiano giammai riscontrato queste ghiandole, quando erano affette generalmente, scevre dalla presenza di materia tubercolosa, ed anche quando la cute era pallida (se erano situate sotto questo tessuto) le abbiamo talvolta trovate quasi completamente piene di questo prodotto morboso. Se pertanto le ghiandole ingrossate di un malato scrofoloso finalmente si dissipano, possiamo quasi con certezza concludere di aver veduto la guarigione di una malattia tubercolosa. Si è pur veduta terminare favorevolmente la tabe mesenterica che consiste in una condizione morbosa simile delle ghiandole mesenteriche. »

(1) Num. cit.

(2) *Recherches sur la phthisie.* Paris 1843, p. 141.

(3) *Ann. universali di medicina*; agosto e settembre 1858, p. 545, 546.

(4) *Traité d' anatomie pathologique.* T. I, p. 342.

(5) *Enciclopedia* cit. Vol. cit., p. 4458.

E rafferma il suo insegnamento con dissezioni anatomiche, nelle quali l' accuratezza dell' osservazione va pari alla sobrietà e giustezza delle illazioni. Gravissime mi pajono quelle ch' egli deduce dagli esperimenti su varie specie di bruti, e massime sui conigli, ne' quali imitato ora dal Castellani di Lucca (1) generò la malattia tubercolare *cangiando, per così dire, le condizioni della loro esistenza* (2), *vale a dire costringendoli a vivere di cibo non confacente alla loro specie e rinchiudendoli in abitazioni fredde, oscure, umide e strette.* Intorno a questo proposito egli aveva dianzi indicato (3) « effettuarsi la completa remozione de' tubercoli mediante assorbimento ed escrezione. Quando ciò si effettua da quest' ultimo processo, come per lo più accade, non rimane alcuna traccia della malattia; e quando si effettua dall' assorbimento, abbiamo trovato la superficie del fegato, segnata da solchi o depressioni irregolari, prodotti da atrofia dell' organo intorno alla sede della materia tubercolosa. » Così egli fiancheggia la mia opinione (4) che i tubercoli possano essere riassorbiti, avendosi una terza maniera di loro guarigione, oltre la cicatrice delle caverne e la trasformazione cretacea. L' uscita della materia tubercolare mediante la sua separazione dal sangue entro cavità mettenti all' esterno del corpo trovò adunque un valido fondamento ne' miei studii di anatomia patologica sugli organi femminei della generazione. I quali studii riuscirono in questi organi meglio che altrove forse per le anguste aperture delle loro cavità. L' utero poi dalla natura apparecchiato alla dilatazione può senza, o con lieve danno, incontrarla, e d' altra parte le funzioni sue o delle trombe falloppiane impedite da ragguardevole accumulamento di materia tubercolare non alterano l' equilibrio della vita individuale. — L' evidenza di così fatte osservazioni sugli strumenti femminei della generazione ribatte le dottrine (5) del Küss di Strasburgo, che tiene il tubercolo quale una degenerazione dell' epitelio, caratterizzata dallo inspessimento ed accumulamento di esso, e del Virchow che risuscita le vecchie idee della *metamorfosi tubercolare*, negando uno speciale trasudamento. Io non discuto gl' insegnamenti del Michel (6), che la materia

(1) *Bollettino delle scienze mediche di Bologna* e *Annales des maladies chroniques* pub. par le doct. Andrieux, de Brioude; octobre 1860.

(2) *Enciclopedia medica* cit. T. cit., p. 4462.

(3) Ivi, p. 4461.

(4) *Memoria I* cit., *sulla tubercolosi dell' utero* ecc.

(5) *Mémoires de l' Acad. Imp. de méd.* T. cit., p. 343, 344

(6) V. la cit. sua *Memoria sul microscopio premiata dall' Accademia Imp. di medicina.*

tubercolare nasca per arrestato svolgimento *degli elementi antichi e di nuova formazione* de'nostri corpi. Stringendomi alle osservazioni anatomiche mi fermo al fatto ch' ella viene separata dal sangue ed è veramente *escrementizia.* Si studii ancora la sua chimica composizione e, riconosciuto in che differisca dalle sostanze organiche inalterate, le ricerche della sua origine avranno saldo appoggio, anzichè tentennare fra volubili supposizioni.

(*Letta il giorno* 18 *giugno* 1860.)

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NELLA PARTE II DI QUESTO IX VOLUME

VENEZIA - NEL PRIVIL. STABIL. DI G. ANTONELLI - 1861.

STUDII E PROCESSI

ALLA

PREPARAZIONE DEL TANNATO DI BISMUTO

MEMORIA

DEL M. E. ANTONIO GALVANI

Facile est inventis addere.

Leggeva nel *Répertoire de chimie pure et appliquée* de M.r Barreswil (fascic. 6.° anno corrente) il processo immaginato da M.r Cap allo ottenimento del tannato di bismuto, e rivolgendo intorno a quello alcuna riflessione, dubitava e della assoluta di lui purezza e della costante proporzione de' suoi componenti, e perciò della sempre identica di lui azione terapeutica.

Egli infatti prescrive di sciorre nell' acqua quarantotto grammi dei cristalli del nitrato di questo metallo, di scomporre in appresso il liquido torbido con un lieve eccesso del liscivio di soda caustica, di feltrare e lavare il precipitato con acqua, di raccorre la materia in un mortajo di cristallo, e triturare in essa venti grammi dell' acido tannico bianco. Come da lì a poco, egli dice, quella si addensa, devesi diluirla allora con acqua, decantare tutto sopra di un feltro, lavarla ripetutamente, asciugarla infine fra carta, od a leggero calore della stufa: ci insegna essere di color giallo, e non potersi ottenere questo sale per doppia scomposizione.

Ed i miei dubbj procedevano dal considerare e le proprietà chimiche del nitrato bismutico, e degli ossidi in generale, e la quantità (che potrebbe essere sempre diversa) dell' acqua interposta alle molecole dell' ossido prima di immischiarvi l' acido organico, finalmente la condizione prescritta di ricorrere alla diluzione del nuovo prodotto con acqua, tostochè si produce l' addensamento di lui. Sapendo essere il sal neutro di questo metallo scomposto dall' acqua in un

sottosale, ed in quadrisale, poteva credere che l' eccesso della soda non fosse sufficiente a scomporre ogni benchè menoma porzione del primo, ben riflettendo che l' ossido separatosi dal quadrisale, comechè sotto forma di sottilissimo pulviscolo, ravvolgendo le molecole del sottonitrato che sono di forma micacea, toglierebbe a queste il contatto dello scomponente: l' acido organico per ciò scomporrebbe in appresso, anche il sottonitrato anzidetto, e l' acido azotico libero sarebbe cagione della produzione o dell' acido malico, o dell' ossalico, per cui sarebbe inquinato il nuovo sale o di malato o di ossalato di questo metallo.

Sapendo che gli ossidi metallici in generale contraggono combinazione coi decomponenti delle loro combinazioni saline, poteva credere che la soda si contenesse in quell' ossido, e perciò l' acido tannico nella quantità determinata dall' autore, combinandosi a quella, non fosse più sufficiente alla saturazione completa di tutta la base metallica, e per ciò risultasse basico il sale prodotto.

E come l' addensamento della materia intanto che rassicura una mutua azione fra i materiali a contatto, potendo questo esser più o meno precoce in rapporto alla quantità dell' acqua frapposta alle molecole dell' ossido (ricordando le circostanze proprie della salificazione di quest' ossido con l' acido valerianico monoidrato, da me conosciute allorchè mi occupava anni sono intorno al processo di sua preparazione), così non ammetteva fosse tale una condizione cui attendere, quasichè potesse aversi siccome completa la salificazione tosto dopo la manifestazione di quello, e ricorrere allora alla diluzione con acqua, mentre doveva invece tenere per fermo non poter essere in quel momento tutto l' acido combinato alla base, e perciò dover sciogliersi in gran parte nell' acqua di lavazione, ed esser tolto alla salificazione.

Nulla ciò ostante mi faceva alla esecuzione del processo del sig. Cap, e rigorosamente attenendomi al dettato di lui, raccoglieva il nuovo composto fornito del color giallo avvisato, ma tutte considerate le cagioni di mia dubbiezza, conosceva:

a) che l' ossido di bismuto raccolto era inquinato di alcune traccie del sottosale, e conteneva pure combinato alcun che dell' alcali scomponente, sebbene ed il trattamento con acqua dei cristalli salino-metallici, e quello pure della scomposizione con la soda, fossero stati coadjuvati da lunga e non interrotta triturazione in mortajo di porcellana. Questi riconoscimenti mi vennero offerti da relative chimiche investigazioni;

b) che la materia, tosto dopo l' addensamento, arrossava molto l' azzurro del tornasole, e l' acqua di lavazione del sal prodotto, fatta tosto dopo di quello, conteneva molta parte dell' acido tannico.

E come volendo pur diffidar di me stesso, ascriveva ad inesatta esecuzione da parte mia del processo (perchè leale estimatore del sig. Cap) anzichè considerar quelle imperfezioni quali inseparabili condizioni dello immaginato modo di operare, così mi faceva di nuovo a questa preparazione, ed allora non solamente mi si dimostravano ed il sottonitrato metallico e la soda, ma un fenomeno mi si appalesava, per lo quale era appieno rassicurato che nella preparazione di questo sale è illusorio l'addensamento, quando piacesse ammettere completa la combinazione al manifestarsi di lui, essendo invece un semplice indizio aver quella il suo cominciamento: è compiuta la combinazione dei principii allora che in conseguenza del rammollimento con acqua non avviene più, nello scorrere di molte ore, mutazione alcuna nel grado della prodotta natural densità, fatta per poco astrazione ai caratteri chimici del composto.

L' ossido infatti di bismuto, che univa all' acido tannico in questo secondo esperimento, conteneva maggior quantità dell' acqua interposta perchè meno premuto ed asciugato fra carta bibula: non aveva per questo così precoce l' indurimento della materia dopo la mescolanza in esso dell' acido organico, ma scorrevano ben molte ore prima che cominciasse a manifestarsi: esplorava tratto tratto colla carta azzurra del tornasole, e riconosceva permanente l' eccesso dell' acido organico. Ed all' oggetto di rassicurarmi se infatti la permanenza della acidità fosse indizio a giudicare esser l' acido prescritto in quantità oltre il bisogno alla salificazione dell' ossido, rammolliva con acqua tratto tratto la materia, nella quale però, collo scorrer di qualche ora, riproducevasi l' addensamento. E siccome, malgrado ciò, non veniva meno la manifestazione dell' acido libero, così supponeva la produzione di un sal neutro, e la successiva di lui scomposizione, per l'acqua aggiunta, qual proprietà dovuta ai sali tutti di questo metallo, fuorchè dell' acetato e del valerianato.

Non volendo per altro sì tosto ricorrere alla lavazione prescritta dal sig. Cap, mi piacque progredire nel cominciato trattamento, onde esser sicuro se dallo scorrer del tempo potessi raggiungere il compimento della combinazione. Questo infatti dopo ventiquattro ore si verificava, ed allora la materia erasi costituita neutra del tutto.

E come la carta reagente facendomi sicuro della mancanza assoluta dell' ec-

cesso del mezzo salificante, non mi dimostrava (perchè non atta) se vi fosse eccesso dell' ossido salificabile, così per togliermi da ogni incertezza, aggiungeva a poco a poco alcuni grani dell' acido tannico, e nel periodo di ventiquattro ore, alternando il rammollimento, con acqua, della materia allora che si addensava, aveva aggiunto la complessiva quantità di oltre un decimo di quest' acido, ed il prodotto riusciva neutro perfettamente: conchiudeva impertanto da ciò:

1.° che il tannato del sig. Cap, acciocchè fosse neutro era deficiente di tanto acido organico quanto si scioglieva nell' acqua di lavazione fatta allora che la materia si addensa, oltre quello riaggiunto da me nel periodo successivo alle prime ventiquattro ore cui aveva lasciata la materia reagire spontaneamente;

2.° che dalla quantità dell' acqua interposta alle molecole dell' ossido, procede il più tardo, o più precoce inspessimento della materia, e perchè alla combinazione di tutto l' acido organico abbisogna non breve spazio di tempo, così il cangiamento della densità non è norma opportuna a giudicare completa la salificazione, ciò dovendosi soltanto stabilire dagli effetti della esplorazione con carta reattiva, essere anzi necessario ricorrere tratto tratto ad artificial diluzione con acqua, all' oggetto di coadjuvare la combinazione;

3.° ommettere la lavazione, il perchè niente da questo composto è da togliersi che sia superfluo o straniero al prodotto e che sia solubile, e quand' anco si possa sospettare la presenza di poco tannato di soda, l' asciugamento fra carta basta a toglierlo intieramente;

4.° non eravi adunque nemmeno formazione di un sal neutro decomposto dall' acqua perchè raggiunta la neutralità del composto. In conseguenza di questa proprietà può comprendersi questo tannato fra gli altri due sali acetato e valerianato che fanno eccezione alla legge generale delle combinazioni saline di questo metallo.

Anche dallo asciugamento e dal sale a rigor preparato col processo del sig. Cap, e di quello pure ottenuto in conseguenza di un più lungo contatto dei principii costituenti, ed in fine dell' altro cui aveva aggiunta un' altra quantità dell' acido organico, dal confronto dei caratteri fisici giudicava esservi nel primo deficienza dell' acido maggiore che nel secondo, ed in questo maggiore dell' ultimo.

Infatti è proprio delle soluzioni dell' acido tannico il colorire per influenza dell' ossigeno atmosferico, ed a questa influenza sono pure soggetti i tannati fino al total loro asciugamento: il sale ancor umido del Cap mantenevasi sempre

giallognolo, ancorchè asciutto: quello del processo modificato nella condizione di protrarre la lavazione con acqua, inverdiva languidamente, e giallo verdognolo mantenevasi dopo lo asciugamento: l'altro, in fine, addizionato di oltre un decimo dell' acido, oltre quello dapprima combinato, e molle per l' acqua, ed asciutto tendeva al verdognolo un poco più intenso. Ned era questo coloramento la conseguenza dell' acido non combinato, il perchè lavatone poco di ciascheduno con l' acqua, l' azzurro del tornasole non era dall' acqua feltrata arrossato.

Compiuta, dirò così, l' analisi del processo suggerito dal sig. Cap, e rassicuratomi non poter raggiungersi per esso quella necessaria purezza del composto, quella opportuna sollecitudine di operare, e la sicurezza di raccorre un prodotto in costanti proporzioni dei costituenti (circostanze che devono contemplarsi in queste preparazioni anche sotto i riflessi terapeutici) sì perchè obbligato il farmacista alla composizione del nitrato metallico in cristalli, operazione forse incomoda a molti, sì perchè nel trattare grandi quantità di materia non può esservi piena certezza che ed il sottosale sia tutto dalla soda scomposto, e tutto l' ossido sia bene spogliato per lavazione di quella base alcalina inorganica per lavazione, sì infine dovendo temere che si contenga, nel tannato, dell' ossalato bismutico per la ragione esposta a principio, non curava l' asserto del sig. Cap, non potersi, cioè, ottenere questo sale a mezzo della doppia scomposizione, tanto più che non ignorava aversi così e quello dell' antimonio, dello zinco, dell' argento e del piombo, e potendo riuscirvi, come il sperava, sapendo pure che dalla scomposizione di una combinazione salina o per un acido o per un sale, il composto che precipita perchè insolubile è sempre, in generale, un prodotto in proporzioni costanti, così ammetteva non essere inutile questo mio studio ed in riguardo alla scienza da me coltivata, ed alla applicazione del nuovo farmaco alla terapia.

Non ignorava che l' acido organico decompone anche il sottonitrato bismutico, per la qual proprietà, quand' anco potesse succedere che l' acqua solvente dell' acido sopraddetto potesse sul principio soltanto della reazione scomporre il sal neutro metallico in sottosale, ed in quadrisale, prima che dall' acido sopraindicato fosse radicalmente reagito, quel sottosale sarebbe scomposto dall' acido tannico, nè potrebbe precipitarsi immutato, e frammisto al tannato bismutico, prodotto dalla contemporanea decomposizione del quadrisale per l' acido organico.

Mi era pur noto (ed era questa una circostanza cui rivolgere la maggior attenzione) che e la soda, e la potassa hanno azion chimica e potente sopra l'acido tannico da mutare le proprietà, per la qual cosa a queste basi non doveva sì tosto ricorrere; e ricordava eziandio che l' ammoniaca, come non lo tocca nella sua composizione, non è poi tanta nel tannato neutro da essa formato, da saturare tutto l' acido azotico contenuto nell' azotato metallico: per questa circostanza avrei potuto temere, e con ragione, della conseguente reazione di quest' acido inorganico svincolato, per l'altro organico del sale ammonico, o del prodotto tannato bismutico. E diceva poc' anzi non temere la scomposizione del sal neutro metallico per l' acqua solvente l' acido tannico, e precipitarsi nel principio soltanto della scomposizione il sottonitrato bismutico, unito al tannato, il perchè era sicuro che nel progresso ciò non poteva accadere, garantita come doveva riuscire la indecomponibilità di quanto non erasi ancor decomposto dall' acido nitrico innanzi separatosi, divenuto già per esso quadrinitrato.

Prima per altro di farmi alla pratica della doppia scomposizione voleva apprendere con relative ricerche, quali effetti fossero per derivare dalla reazione dell' acido organico solo sciolto nell' acqua sopra dissoluzioni metalliche fatte con acido azotico di concentrazioni diverse, e bene perciò istruito farmi da poi alla applicazione del tannato ammonico, approfittando dei provvedimenti opportuni già riconosciuti dapprima efficaci allo oggetto di evitare gli effetti temuti dal mutuo contatto degli acidi sopraindicati, sicuro che non mi sarebbe riuscito malagevole l' ottenimento.

Dovendo dunque provvedere alla presenza del più possibile dell' acqua in quelle dissoluzioni, oltre quella già contenuta naturalmente negli acidi, e volendo operare in modo relativo alle differenti concentrazioni per riflettere intorno alla differenza dei risultamenti, cominciava la salificazione del metallo dall' acido azotico a 144°.

A questa dissoluzione aggiungeva, sempre agitando, tanta acqua finchè mostravasi leggero dealbamento; allora ricorreva ad alcune goccie dell' acido azotico per riprodurre la trasparenza: a poco a poco sopra di questa versava la soluzione dell' acido tannico, e sempre mescolando, separavasi da principio una polvere pesante di color giallo bruno, in appresso leggera e di colore giallognolo.

Non appena mutavasi il color del precipitato, faceva sosta al lavoro, e per decantazione, raccoglieva separato questo primo prodotto.

Però, da questi primi ed interrotti versamenti dell' acido tannico, simulta-

neamente alla precipitazione, diradavasi dal liquido debolissimo odore nitroso, per lo quale tanto più importava che raccogliessi il sale separatosi. Ricordando il pensiero che l' acqua solvente l' acido tannico potesse, a preferenza di quello, reagire sopra una parte del nitrato neutro, e fosse poi per l'acido sopraddetto decomposto il sottonitrato, così a questa azione riferiva e la gravità relativa del precipitato e l' odore dell' acido fattosi libero: infatti, rassicuratomi che quelle acque madri non turbavano d' avvantaggio per qualunque dilungamento con acqua, a questo faceva ricorso acciocchè avesse a riuscire inefficace l' azione dell' acido inorganico sopra il tannico, che in appresso doveva rivolgere per compiere la scomposizione: raccoglieva, progredendo nel lavoro, il precipitato di color giallognolo nè più aveva lo sviluppo dell' odore nitroso.

Lavava separatamente i due precipitati, li asciugava fra carte, e come il primo manteneva il color giallo bruno tendente al verdognolo, l' altro era di color giallo verdognolo.

In questo esperimento adunque doveva porre riflesso a due circostanze, a quelle cioè del color giallo bruno del primo precipitato, mentre nei successivi era giallognolo, ed alla sollecita separazione al fondo del vaso del primo perchè pesante, mentre lenta si operava negli altri perchè leggeri.

E come non dubitava di credere che una special condizione molecolare, relativamente pure alla maggior o minor diluzione del sale nell'acqua, od alla minor o maggior quantità del sal neutro contenuto, fossero cagioni per le quali si eccitasse, nelle molecole del nuovo prodotto, più o meno efficace l' attitudine ad aggregarsi, e perciò il precipitato risultasse più o meno pesante, dubitava peraltro che il color giallo bruno proprio di quello del primo trattamento non fosse effetto della cagion sopraesposta, rispetto all' altro di color giallo, ma temeva invece che questa differenza procedesse da una diversa proporzione dei principii costituenti. Questa diversa composizione sarà dimostrata dalla Tavola in appendice al presente studio.

Non mi faccio ad esaminare se in questa azione debbasi ammettere scomposta una parte solamente del nitrato neutro, rimanendo l' altra indecomponibile dall' acqua perchè costituito nella reazione, quadrisale; non mi intertengo a stabilire, se l' azione dell' acido organico sia rivolta su l' ossido di quello direttamente, o se prima, costituito sottosale dall' acqua solvente l' acido organico, abbia questo reagito sopra il sal basico sopraddetto, e ciò giudicando dalla permanente trasparenza delle acque madri per sostenuta diluzione, rifletto solamen-

te poter da queste osservazioni dare esclusione in questa preparazione all' acido azotico a 144°, acciocchè minor essendo la densità di quel mezzo salificante, minor quantità producasi del sal neutro, e maggior copia di acqua poter aggiungersi nella diluzione onde avesse a riuscire indifferente la reazione dell' acido azotico sopra il tannico.

È vero esser detto dai chimici che i tannati metallici degli ossidi bianchi, o sono bianchi, o sono giallo bruni, o sono gialli, e perciò poteva riconoscere tannato puro il primo prodotto, ma lo sviluppo dell' odore nitroso doveva obbligarmi ad escludere tutte quelle condizioni che facessero possibile la insorgenza di secondarie perniciose influenze.

Apparecchiava per ciò la dissoluzione metallica con l' acido a 130°, la diluiva in appresso con acqua fino al dealbamento, ripristinava la trasparenza colla addizione di poco acido azotico, sopravversava la soluzione tannica, e producevasi dapprima il precipitato di color giallo bruno meno intenso dell' altro, in appresso giallognolo. Era il primo pesante, leggero il secondo. Nessun odore nitroso però sviluppavasi: lavati i precipitati anzidetti separatamente, e separatamente asciutti mantenevano quel calore, ma amendue avevano la tendenza al verdognolo, carattere egli è questo fin or costante a differenza del sale del sig. Cap.

Salificava il metallo con acido a 125°, e raccoglieva prodotti dal principio alla fine del trattamento identici fra di loro, ed ai secondi dell' ora esposto esperimento.

Ricordava una cognizione appresa dal Berzelius, che l' aceto *(vinaigre)* agisce nelle dissoluzioni nitriche del bismuto così da impedire la loro decomposizione per l' acqua: poteva adunque credere che aggiungendo a quelle dissoluzioni poco acido acetico distillato a 140°, poteva in appresso diluirle con acqua tanto da rassicurarmi, che nessuna azione fra gli acidi avesse a sorgere, e che le proporzioni dei principii costituenti il tannato metallico avessero ad essere identiche al principio, nel progresso, ed alla fine della scomposizione, considerata la dissoluzione salino-metallica più satura sul principio di quello siasi in appresso del nitrato neutro sopra il quale è diretta innanzi tutto la reazione, e potesse in ragion diretta di questa special condizione fissarsi sopra dell' ossido differenti proporzioni dell' acido.

Ad una libbra adunque di quella dissoluzione metallica aggiungeva quattr' oncie dell' acido sopraddetto, la dilungava col decuplo, poco meno di acqua, e

dall' acido tannico raccoglieva sempre il precipitato di color giallo: non variava però la ora sollecita, ora lenta precipitazione di quello, e perchè riconosciuta condizione costante in tutti questi esperimenti, ammetteva fosse conseguenza di speciale condizione molecolare relativamente alla densità della soluzione metallica, che minorava progressivamente alla produzion del tannato e scomposizione del nitrato neutro.

Dalla applicazione di questo mezzo impediente l' annunziata risoluzione del sal neutro, avvertita dal Berzelius, sorgevami il pensiero di rivolgere l' opera mia alla preparazione dell' acetato di bismuto, e così ottenere una dissoluzione suscettibile di qualunque diluzione. Da quest' acido infatti della densità 104°, al calore del B. M., sciogli evasi facilmente l'ossido di quel metallo: feltrato il liquido, il diluiva con acqua, e reagito dall' acido organico, il prodotto che precipitava era di color giallo; non era però copioso perchè relativo alla capacità di saturazione di quell' acido rispetto alla base: era giallo, diceva, raccolto da quella dissoluzione dilungata, ma tal non era se reagita della naturale risultante concentrazione: in questa circostanza era pesante, non lo era così nella prima: amendue inverdivano un poco prima dell' asciugamento, e per questo il colore si faceva allora un poco più intenso.

Compiuto questo studio intorno all' azione dell' acido tannico sopra quelle dissoluzioni metalliche, doveva farmi a conoscere la reazione del tannato ammonico, onde dal confronto e delle circostanze accompagnanti la reazione dei principii a contatto, e delle proprietà del prodotto, già istruito delle cagioni che potrebbero sorgere a danno della purezza di quello, preferire il miglior dei modi di operare.

Preparato il tannato ammonico, facendo agire la soluzione dell' acido organico sopra quella del carbonato ammonico, e riscaldando al B. M. quel tanto che bastava alla total gasificazione dell' acido carbonico, faceva con questa soluzione il consueto trattamento sopra le dissoluzioni bismutiche negli acidi delle anzidette densità, diluite già prima, come ho in addietro avvertito, con acqua, e ciò perchè fossero identiche le condizioni.

Tutte le circostanze proprie delle reazioni, come tutte le proprietà fisiche dei prodotti, non variavano in conto alcuno da quelli ne' quali usava a scomponente il solo acido organico sciolto nell' acqua: giallo bruno e pesante era il precipitato, con isviluppo di odor nitroso dapprima, e giallognolo e leggero in appresso, quando l' acido azotico, a 144°, era il solvente del metallo; giallo vi-

vace dapprima e pesante, poi giallognolo e leggero quando l' acido era 130°; ma non eravi sviluppo di odor nitroso: giallognolo prima e poi, pesante in sulle prime, e meno in appresso, allorchè l'acido era 125°.

La unione dell'acido acetico anco in questi esperimenti di doppia scomposizione modificava in conto alcuno gli effetti innanzi conosciuti non per il solo acido tannico.

E sebbene da quanto mi si era manifestato fin qua, non mi fosse dato conoscere alcuna differenza di azione, e per cui non conoscessi ragione che mi inducesse alla preferenza di una od altra maniera di operare, pure il riflesso essere più prudente usar la soluzione salino-tannica acciocchè minor quantità dell'acido inorganico sia in contatto dell' altro, ch'è sempre di debole composizione, e sieno così più remote le cagioni di dannose influenze, mi fece stabilire doversi preferire il tannato ammonico.

Da queste considerazioni impertanto, e dagli effetti di questi esperimenti, poteva conchiudere:

a) che mercè delle praticate avvertenze è tolta all' acido azotico la efficacia di reagire sopra l' acido organico, e perciò tolto il timore della produzione dell'acido malico, od ossalico;

b) che il sal neutro cristallizzabile del bismuto sciolto nel quadrisale od è reagito direttamente e radicalmente dall' acido tannico o dal tannato ammonico a preferenza dell' azion scomponente dell' acqua cui è sciolto quell' acido, o quel tannato, oppure questi ultimi scompongono il sottosale separatosi per azione dell' acqua istessa sopra il sal neutro, e perciò non temibile la separazione del sottonitrato;

c) che questo sal neutro è il primo ad essere reagito a preferenza del quadrisale, e la base per ciò di questo è la prima a costituirsi tannato, considerata come fu la trasparenza mantenuta nella soluzione feltrata dopo i primi versamenti delle soluzioni tanniche, per una lunga diluzione di quella con acqua.

E sebbene non mi sembrassero meritevoli di esclusione i modi di operare indicati, pure dagli studii rivolti ed annunziati mi venne dato conoscere un altro processo che, a mio avviso, è migliore di ogni altro, anco perchè si hanno successivamente da una sola preparazione bismutica, due prodotti usati nella terapia.

Preparato che sia il sottonitrato di questo metallo, già per decomposizione con acqua delle dissoluzioni bismutiche nell' acido azotico di qualunque densità, dalle acque residue unite a quelle della lavazione del sottosale, altro profitto

non potrebbe ottenersi fuor di raccorre, col mezzo dell' ammoniaca o della potassa o della soda, l' ossido dal quadrisale in quello sciolto, e quest' ossido non essendo introdotto fin oggi negli usi terapeutici, solo gioverebbe allo ottenimento di nuovo nitrato, sciolto che fosse nell' acido relativo.

Mi rassicurava perciò essere più opportuno scomporre quelle acque colla soluzione o dell' acido tannico, o del tannato ammonico, e perciò offerire la successiva preparazione di due farmaci, già usati nelle applicazioni terapeutiche, da una sola composizione di questo metallo: e diceva scomporre la dissoluzione salino metallica o con quella dell'acido organico, o col sal ammonico da questo prodotto, essendomi stato dalla esperienza dimostrato non variare in conto alcuno nè le circostanze, proprie della reazione, nè le proprietà fisiche de' prodotti.

Giunto al termine della comunicazione di questo studio, non essendo inutile qualche parola intorno ad una pratica da abbracciarsi, assicurato come fui dalla esperienza, opportuna all' oggetto di mantenere invariate le proporzioni dei costituenti in questo tannato, tanto più che dalla tavola, che sarà appendice di questo scritto, si conoscerà essere a seconda di circostanze diverse, differenti le proporzioni dell' acido relativamente alla base.

Mi venne dimostrato che invertendo la maniera di operare usata comunemente in queste operazioni, cioè versando sopra la soluzione tannica, l' altra bismutica, si ottiene, quando sia molto diluita la prima, e sempre com' è di massima generale meschiando con canna di cristallo, il precipitato è da principio fino al termine, di color giallognolo, giammai giallo bruno, quand' anco l' acido azotico fosse a 144°. È infatti, così facendo, minore la quantità di questo acido libero a contatto dell' altro organico sul principio ed in progresso del trattamento, perciò remota la mutua loro azione, intanto che non è da negligere il riflesso della somma diluzione del liquido, la quale rassicura la immutabilità dell' acido organico: l' ossido metallico è a contatto di molto acido organico, e perciò può saturarsi completamente, ed allontanare il sospetto che, massime sulle prime, il sale prodotto risulti deficiente del principio salificante, e come lo si conoscerà dalla seguente tavola. Infatti,

1.° il sale del sig. Cap, preparato con rigorosa osservanza del metodo da esso suggerito, è composto di . . . . acido 47,165
ossido 52,835
100 —

2.° il prodotto giallo bruno di prima precipitazione delle soluzioni ad acido nitrico a 144° e 130° . . . . acido 49,625
ossido 50,375
100 —

3.° il prodotto giallo di successiva precipitazione delle soluzioni ad acido delle sopraddette densità, e quelle pure ad acido 125°, direttamente preparato . . . . acido 63,393
ossido 36,607
100 —

4.° il prodotto delle acque contenenti il solo quadrinitrato, perchè raccolto prima il sotto nitrato, o magistero . . . . . acido 63,408
ossido 36,592
100 —

5.° il prodotto dell' acetato. . . . . acido 67,518
ossido 32,482
100 —

Dall' esposto risulta adunque che il numero degli equivalenti dell' acido tannico sta al numero degli equivalenti dell' ossido (fatti già i calcoli relativi) nel prodotto N. 1, come 1 eq. a 3 eq.
» » 2 » 1 eq. a $2^1/_2$ eq.
» » 3 » 1 eq. a $1^1/_2$ eq.
» » 4 » 1 eq. a $1^1/_2$ eq.
» » 5 » 1 eq. a $1^1/_4$ eq.

Il sale del sig. Cap impertanto contiene molto minore la quantità dell' acido a paragone degli altri.

Il terzo prodotto giallo di seconda precipitazione, e quello pure del sale preparato con acido azotico a 125°, corrispondono al quarto, cioè all'altro delle acque madri contenenti il solo quadrisale metallico, nella proporzione dei principii costituenti, e siccome il modo di operare è sì facile nella sua esecuzione, e dal quale devesi tenere per fermo di raccorre un prodotto sempre identico, ch' è condizione gravissima sotto i riflessi terapeutici, cui importa considerare una invariabile azione del farmaco, così sembrami preferibile ad ogni processo quello appunto o di approfittare delle acque contenenti il quadrisale, o di salificar il metallo con l' acido a 125°.

Il prodotto dell' acetato contiene più acido di tutti gli altri.

Aggiungo i risultamenti delle prove che si son fatte del tannato di bismuto nel grande ospedale civile provinciale di Venezia, comunicatimi nella seguente lettera dal medico secondario di quello dott. *Giacomo Cini.*

« *Pregiatissimo Signore !*

Venezia, 14 *novembre* 1860.

« Il ch. dott. Namias, che ho la fortuna di assistere nelle sue visite in questo nostro spedale, ciò che mi rende testimone degli studii e delle esperienze che di continuo ei suole colà istituire, m' incaricò di riferirle i risultamenti di quelle da lui praticate su quei suoi infermi mediante il tannato di bismuto. Le lodi tributate da alcuni scrittori francesi a questo nuovo sale contro i gravi profluvii di ventre aveano indotto l' illustre nostro clinico a mettere tosto alla prova, com' è suo costume di fare con ogni recente scoperta, il novello rimedio. — Senza discendere alla esposizione dei singoli casi, le dirò che quel farmaco venne adoperato in largo numero d' infermi, e in ogni specie di flusso enterico, dalla semplice diarrea saburrale, alla colliquativa e alla grave dissenteria; essendochè per la stagione in cui s' instituivano tali esperimenti dominavano in codesta città quella fatta di morbi.

Il rimedio, sotto forma di pillole, venne usato da 45 centigr. fino a 150 e 225 centigr. nelle 24 ore senza che, nè anche per queste maggiori dosi eziandio continuate per parecchi giorni, si avesse in nessun caso a notare qualsiasi straordinaria emergenza. — Brevemente riassumendo le numerose osservazioni che mi stanno sott'occhio risulta che, in generale, quel farmaco, anche usato ad alta dose, apparve impotente a frenare da solo le gravi diarree. — Moderate queste mediante l' uso di più validi espedienti, si mostrò invece efficacissimo a compiere la guarigione. — E nei leggeri flussi diarroici e sul finir dei più gravi si ritrasse quindi dalla sua somministrazione reale vantaggio. — Ricordo una inferma da più che un anno molestata da ribelle diarrea, esacerbantesi di tratto in tratto per abusi dietetici, che i più energici soccorsi esperiti in questo mezzo tempo erano bensì giunti a moderare, non mai però a sopprimere interamente. — Fu sottoposta all' uso del tannato di bismuto, la cui dose da 45 centig., progressivamente si aumentava ad un grammo e ad un grammo e 50 centig. continuando in quello per alcune settimane, finalmente si ottenne di debellare l' ostinatissimo morbo.

E in questo, e in alcun altro consimile caso apparve manifesta la benefica azione del novello rimedio, il quale va specialmente lodato perciò che, a differenza degli altri farmachi, d'ordinario prescritti contro tali emergenze, non turba, nè irrita lo stomaco, o le intestina, onde e può venire cautamente adoperato eziandio nei flussi associati a processo infiammatorio e la lunga continuazione di esso non dà luogo a fenomeni che ne facciano interrompere l'uso. — È dunque un buon acquisto che ha fatto la materia medica, perchè se non potrà sostituire l'oppio ed altri assai energici astringenti, sarà utilmente unito al primo farmaco nei casi più gravi, o adoperato successivamente ad esso quando, tolta la maggiore ferocia del morbo, tornerebbe nocevole il continuare nell' uso di quello. — Nei casi più miti poi può da solo arrecare la guarigione senza, come ho detto, turbare in alcuna guisa l'animale economia.

Comunicandole la somma delle fatte osservazioni secondo il desiderio da lei manifestato, mi pregio, chiarissimo signore, di raffermarle la sincera mia stima e riverenza. »

(Pres. il 23 Ottobre 1860).

MUSACEARUM
PALMARUMQUE FOSSILIUM

MONTIS VEGRONI (Provinciae Veronensis)

SCIAGRAPHIA

AUCTORE

D. A. B. P. MASSALONGO

Cum XI Tabulis lithogr.

§ I. OSSERVAZIONI GENERALI.

Le *Musacee*, le *Palme*, le *Pandanee* e le *Cicadeacee*, ornamento e decoro della flora contemporanea, primeggiavano non meno nella flora delle epoche trapassate, e davano a que' paesi e terre che furono, quell' aspetto e quella maestà, colla quale attraggono ed impongono oggigiorno le contrade tropicali.

Apparse assai anticamente queste famiglie a coprire la nudità del nostro pianeta, trapassarono per una serie quasi non interrotta, fino a noi, prove irrefragabili delle successive fisiche vicissitudini, anello della grande catena de' tempi che furono, e di quelli che corrono la misteriosa giornata, della quale siamo anche noi curiosi e passaggeri testimoni!

Sventuratamente queste piante sì belle e sì utili per ogni riguardo, desiderate e predilette da tutti i botanici, ammirate e venerate da tutti i naturalisti, sono forse quelle che tuttavia, malgrado tanti progressi delle botaniche discipline, lasciano le più grandi lacune intorno alla loro anatomia ed organografia, ed intorno al loro sistematico e specifico conoscimento.

La geografica distribuzione di queste piante, talora la topografica loro stazione, la loro natura istessa, furono e sono tuttavia gli ostacoli che si oppongono alla loro completa conoscenza. Aggiungasi la rarità de' viaggi alle regioni tropicali, la difficoltà e l' incertezza di abbattersi ad individui fioriti, e se fioriti l' impossibilità assai sovente di attendere la maturazione dei frutti, e se questi si colgono,

l'ignoranza nella quale si deve rimanere talfiata intorno all' infiorescenza: la difficoltà di raccogliere tutti questi organi, l'impossibilità di trasportare colle foglie e fiori e frutti, parte ancora dei tanto caratteristici tronchi, la necessità di limitarsi il più delle volte a brevi descrizioni, a figure incomplete, che possono appena bastare a fornirci una grossolana idea dell' *habitus* o della *facies* di questi esseri, e vedrassi da tutte queste circostanze, come necessariamente debba tutt'ora essere assai incompleta la conoscenza di queste piante.

Peggio ancora se ci facciamo a considerare l' organografia e l' anatomia, la quale estesa a pochi individui, ed ordinariamente a saggi giovani od intisichiti nelle serre, ci può offrire appena un qualche tratto della compage di questi ordini, senza alcuna cognizione comparativa e caratteristica dei varii generi.

S' egli è incontrastabile che la botanica fossile e la vivente a vicenda si soccorrono e si illuminano, non è men vero, che questa deve essere l' antesignana, nei progressi della scienza, e solo aprendo a quella la via, può da essa ritrarre nuovo vigore e nuove forze a maggiore e più ordinato progredimento.

Perciò non fa meraviglia, se nell'imperfezione delle nostre cognizioni intorno alle *Musacee* ed alle *Palme* viventi, viemmaggiormente incerto ed enigmatico debba essere lo studio delle reliquie di queste piante allo stato fossile. Le quali si riducono ordinariamente a sole foglie, di rado a porzioni del tronco, qualche volta ad impressioni della corteccia carbonizzata e compressa, e talora a parti ancora più insignificanti e di forme più universali, quali sono guaine di foglie o di caudici, spate, rachidi di foglie o di infiorescenze. — Di frutti non sarebbe quasi da far parola, tanto sono radi allo stato fossile e sì mal conci, che non è merito comune se si giunga a definirli senza errore per frutti di *Palme* o di *Musacee*, senza agognare a limiti più recisi. Egli è ben vero, che se quest'ultimi fossero conservati per forma da potervi insinuare il coltello anatomico si potrebbe parlare di essi con sicurezza, anche non conoscendo tutte le *Palme* o le *Musacee* oggidì viventi, per cui potrebbe avvenire il caso, non raro in paleontologia, che un dato genere o gruppo si conoscesse e definisse prima allo stato fossile, e che fosse poscia scoperto vivente, ma tali avvenimenti se ebbero luogo nella zoologia, fino ad ora non si sono verificati nella botanica.

Non potendo adunque valersi dei caratteri interni de' frutti, egli è giocoforza attenerci in queste piante ai soli caratteri esteriori per la specificazione allo stato fossile, meno i pochi casi de' tronchi abbastanza conservati, sui quali fino ad ora si fondarono i generi *Endogenites*, *Fasciculites* e *Musacites*, che

alla fin fine, altro non dicono in ampio senso, che tronchi di *Musacee* o di *Palme!*

Pelle foglie, pelle impressioni delle corteccie, o stampi di tronchi, non siamo gran fatto a passi migliori. — Fino ad ora poco assai ci hanno tramandato i botanici sopra questo argomento, e, tranne la forma più grossolana delle foglie, e la forma e dimensioni dei tronchi, poco più in là hanno rilevato gli autori, sopra alle Musacee e Palme viventi. Tanto nelle opere di Rumfio, che in quelle di Martius, di Caldenbach, Celsius, Rydelius, Kirsten, Griffith, Marshall, Mohl, Thunberg, Raffeneau, Reynier, Steck ecc., sì le foglie che i tronchi sono appena indicati, massime rispetto alle note esteriori, delineati sotto enormi impicciolimenti, per cui è impossibile far tesoro di quei caratteri, che soli potrebbero servire nella botanica fossile a far valutare giudiziosamente e con frutto le reliquie delle quali possiamo disporre.

È urgente altresì il bisogno di uno studio intorno alla nervatura delle foglie, ed intorno ai caratteri esteriori dei tronchi delle *Musacee* e delle *Palme* viventi, di confronto agli ordini più affini, quali sono le *Cannacee*, le *Pandanee*, le *Liliacee*, le *Cicadeacee*, per tacere delle *Felci* e delle *Licopodiacee*, intorno alle quali molto ancora ci resta a desiderare, benchè queste due ultime famiglie di piante, sieno, in riguardo alla questione che agitiamo, forse meglio conosciute di tutte le altre classi ed ordini allegati.

Finchè non si abbiano adunque queste cognizioni sulle piante viventi, finchè non si possa disporre di questo ajuto della vegetazione attuale, è impossibile ogni sicuro e certo ordinamento delle reliquie fossili vegetali, è impossibile l' emanciparsi da un qualche artifizio. — Siccome in questo breve scritto è mia intenzione di occuparmi delle sole *Musacee* e *Palme* fossili de' *Vegroni*, così mi limiterò a dare una breve occhiata alla *nevronomia* e *flebonomia* degli organi fogliari di queste piante, affinchè all' appoggio di questi risultati, meglio spicchino le ragioni, dalle quali fui indotto a proporre la classificazione delle reliquie quivi figurate e descritte.

§ II. BREVI CENNI SULLA NEVRONOMIA DELLE SCITAMINEE E DELLE PALME.

Le Scitaminee oggidì viventi comprendono tre ordini distinti, le *Zingiberacee*, le *Musacee* e le *Cannacee*. Le *Zingiberacee* abbracciano piante fornite di un caule semplice, e munito di foglie pure semplici, alternanti, provvedute di un

lungo picciuolo che si trasforma in ampia guaina decorrente ed abbracciante il fusto. La lamina delle foglie è piana, interissima nel margine, e munita di una forte costa e di nervi laterali patenti più o meno, e generalmente semplici o tutt' al più biforcati.

A quest' ora oltre venti generi furono registrati fra le *Zingiberacee*, quali sono i *Donacodes* Blum, *Elettaria* Rheed., *Amomum* Lin., *Globba* Lin., *Zingiber* Gärtn, *Curcuma* Lin., *Kämpferia* Linn., *Roscoea* Smith, *Diracodes* Blum., *Hedychium* Kön., *Renealmia* Linn., *Alpinia* Lin., *Leptosolena* Presl, *Gastrochilus* Wall., *Hellenia* Willd., *Monolophus* Wall., *Cenolophon* Blum., *Costus* Linn., *Monocystis* Lind., *Kolowratia* Presl. ecc., ma io non posseggo materiali così completi, per poter parlare partitamente della nevronomia di tutti questi generi, per cui debbo necessariamente restringermi a quei pochi che ho potuto esaminare, e che si coltivano nell' orto botanico di Padova. Egli è ben vero avervi una grande uniformità nella distribuzione dei nervi e delle vene in tutte le *Scitaminee*, ma pure non oserò, non conoscendone tutti i generi nè tutte le specie, di offerire quei pochi risultati ai quali sono giunto, siccome leggi generali ed incontrastabili, quando infatto sono osservazioni staccate, materiali raccolti per un più compiuto lavoro. Veniamo ai particolari.

Il genere *Costus*, possede foglie a nervatura *eterodroma* come tutte le *Scitaminee*; ha costa esile, più o meno striata a cagione dei nervi che vi passano sopra o vi confluiscono, e nervi laterali o secondarii semplicissimi, finissimi, o paralleli, nascenti sotto un angolo acutissimo, e tutti vôlti all' apice, dove si congiungono insieme, mentre alla base confluendo cadono sopra la costa, e come si è accennato, la rendono striata. I nervi secondarii adunque, in qualche specie di *Costus* (p. e. *Costus Verschaffeltii* Pl.), senza uscire dalla regola generale dell' *eterodromismo*, sono perfettamente *acrodromi*. Tuttavolta, non tutti i nervi secondarii a rigore si prolungano fino alla cima, la qual cosa sarebbe impossibile sendo tanto numerosi, senza enormemente assottigliarsi o confondersi insieme, ma non pochi a mezzo il cammino, o più in su, o più basso, si congiungono bruscamente con altri nervi vicini e finiscono. I nervi interstiziali esistono anche nei *Costus*, ma sono così fini che non appariscono che ad occhio armato, laddove le vene trasversali sono assai manifeste, obbliquamente collocate, flessuose, semplici ed alquanto parallele fra loro e frequentissime. Una particolarità costante da notarsi nelle foglie dei *Costus* e di tutte le *Scitaminee*, quando sieno secche, si è, che i nervi secondarii a più o meno regolari distanze, formano, in

forza dello stiramento delle vene, dei nodi o cappii scorsoj, che fanno assumere al nervo un aspetto interrotto, undulato.

Nel genere *Curcuma* (p. e. *Curcuma longa* L.) abbiamo la costa ed i nervi secondarii egualmente disposti ed *acrodromi* come nei *Costus*, ma quivi oltre i consueti nervi secondarii tutti di eguale grossezza, haccene ad irregolari distanze alcuni più forti degli altri, in maniera, che fra due nervi maggiori, si numerano circa 10 nervi più sottili, senza traccia visibile di nervi interstiziali, e questa diversità di nervi, toltine pochi generi, è quasi comune alle foglie di tutte le *Scitaminee*. Le vene trasversali nella *Curcuma* son pur rettangolari, brevi, parallele, in modo che fanno assumere allo spazio circoscritto fra due nervi secondarii l' aspetto di una muraglia, quella forma, che vedremo sviluppatissima nelle *Strelitzia*, nelle *Musa* ed in altre *Scitaminee*. In questa guisa le foglie di *Curcuma*, formano pella neuronomia, una fusione od un passaggio dalle foglie *grammodrome* alle *tichodrome*. In questo genere, quei groppi o nodi scorsoj sì manifesti nei *Costus*, non sono gran fatto appariscenti.

Anche negli *Amomum* (*A. Zerumbet*, *A. repens*, p. e.) reggono le stesse leggi che nelle *Curcuma*, e non v' ha altra differenza, che nel numero dei nervi secondarii minori circoscritti fra i maggiori, che quivi variano dai 5 ai 7 od in quel torno, ed oltre a ciò le vene trasversali sono alquanto più esili, in modo che se quivi si veggono solo ad occhio armato, nella *Curcuma* appajono ad occhio nudo. L' aspetto *tichodromo* adunque negli *Amomum*, è appena sensibile, nè v' hanno quei nodi notati nei *Costus* e nelle *Curcuma*.

Come negli *Amomum* così anche nei *Zingiber* v' hanno nervi secondarii e vene perfettamente analoghe, ma quivi fra due nervi secondarii maggiori abbiamo da 4-5-7-8 nervi minori senza regola alcuna, e le vene sono ancor meno appariscenti che negli *Amomum*, anche usando di una lente. Da questa analogia fra gli *Amomum* ed i *Zingiber* per rispetto alla nevronomia, apparisce manifesto come non v' abbia carattere alcuno esclusivo, per distinguere pelle sole foglie questi due generi fra loro.

Nelle *Alpinia*, a differenza dei generi fin qui allegati, abbiamo foglie più rigide e coriacee, fornite di una costa assai sviluppata, cilindrica, prominente, longitudinalmente strisciata nella parte inferiore, e carenata o canaliculata nella superiore. Quivi i nervi secondarii (*A. nutans* L.) sono poco appariscenti, frequentissimi, minutissimi, paralleli, non acrodromi, ma perfettamente patenti. Tuttavolta esaminandone la lamina colla lente, anche nelle *Alpinia*, come

negli *Amomum* e nei *Zingiber*, v' hanno due ragioni di nervi secondarii, altri più esili, e sono i più numerosi, ed altri più forti, e sono i meno. Le vene trasversali non mancano, ma fa d' uopo del microscopio, e di levare l' epidermide per vederle. Pare che nelle foglie delle *Alpinie* v' abbiano certi cordoni o nervi longitudinali degli altri maggiori, che attraversano tutti i nervi secondarii e vanno dalla base all' apice.

In tutte le specie del genere *Hedychium* (*H. coronarium, capitatum, coccineum, angustifolium* ecc.) v'ha un' uniformità quasi perfetta, convenienza ammirabile colle *Alpinie*, toltane forse la costa che è un poco più esile, sebbene assai ampia, negli *Hedychium*, dal che risulta che in tutte quasi le *Zingiberacee*, v' hanno foglie a nervatura *eterodroma*, con nervi secondarii *camptodromi* od *acrodromi*, semplici, intercalati a nervi più forti ad irregolari distanze (eccettuati i *Costus*), con vene trasversali più o meno distinte, non altrimenti di quello che osservasi nelle *Cannacee*, e nelle *Musacee*, come ora andremo a vedere.

L' ordine delle *Cannacee*, ricco di circa sei generi (*Thalia* Lin., *Maranta* Plum., *Phrynium* Willd., *Calathea* G. F. W. Mey., *Myrosma* Lin., *Canna* Lin.), possede, come anche le *Zingiberacee* e le *Musacee*, foglie semplici, col picciuolo guainante, e nervi potentemente *eterodromi*.

In tutte le specie di *Canna* (p. e. *Canna edulis, platyphylla, picta, ovata, Warschewitzii, gigantea, Schubertii, speciosa, maculata, Lamberti, nepalensis, variegata, glauca, Cubensis, violacea, neglecta, lutea, laeta, Karsteniana, excelsa, amoena, pruinosa* ecc. ecc.) abbiamo un' ampia costa, dalla quale decorrono arcuati i nervi secondarii, paralleli fra loro e *camptodromi*, e con un nervo interstiziale minore, congiungendosi fra loro per mezzo di frequentissime vene trasversali rette che dividono in altrettanti parallelepipedi o meglio rettangoli, lo spazio fra due nervi. Chi volesse distinguere dietro i soli nervi le specie di *Canna* fra loro, tenterebbe, forse per ora, l' impossibile, tanta è l' uniformità che regna negli organi fogliari di questo genere. Non meno difficile sarebbe distinguere pei soli nervi, il genere *Canna*, dagli altri generi delle *Zingiberacee*, quando non si volesse trarre un appoggio dal modo col quale i nervi si spiccano dalla costa, facendo una gentilissima curva, che si ripete verso il margine nell' arco di congiungimento, in modo che ogni nervo rappresenta come una lettera S assai aperta, laddove nelle *Zingiberacee*, nascendo quasi sempre o spiccandosi a ridosso della costa, sembrano uscire con un angolo acuto sì, ma senza

curva manifesta. — Nella pagina inferiore le foglie di *Canna* sembrano percorse da nervi secondarii uniformi, ma nella superiore si veggono evidentemente fra ogni 5-7-8-10-12 nervi ordinarii, alcuni nervi che sono degli altri più forti, lungo i quali, come è a riscontrarsi in quasi tutte le *Scitaminee*, si fende talora la lamina delle foglie. Anche nelle *Canne* troviamo (quando le foglie sono secche) quei groppi o nodi sopra i nervi secondarii che già abbiamo rilevati nei *Costus* ed in altri generi.

Nelle *Thalia*, nelle *Maranta*, nei *Myrosma*, *Phrynium* ecc. si osservano le stesse leggi notate nelle *Zingiberacee* e nelle *Canna*, vale a dire, nervi secondarii *camptodromi* ed ora *acrodromi* (p. e. *Thalia dealbata*) frammisti a qualche nervo più forte, a pochi nervi interstiziali, congiunti da vene trasversali. Nei *Myrosma* (p. e. *M. cannaefolia*) i nervi secondarii tendono un poco all' apice ed affettano un *acrodromismo* come nelle *Thalia*, ma non sempre si ravvisano o sono assai rari i nervi secondarii maggiori. Oltre a ciò nei *Myrosma* alcuni nervi secondarii, dal lato inferiore, mandano fuori un ramo irregolare, che percorre per maggiore o minore tratto il campo di un' area, rimanendo indipendente dalla costa. Di più nei *Myrosma* le vene trasversali sono frequentissime, un poco oblique, e così spesse, che fanno assumere alla lamina la forma di un tessuto.

Nelle *Maranta* osservansi pure i caratteri notati nei *Myrosma*, ma in esse i nervi secondarii sono più frequentemente biforcuti, e ciò fanno appena spiccati dalla costa, simulando la nervatura di non poche felci; per cui si può dire, che v' hanno nelle *Maranta* tre fatta di nervi secondarii, alcuni semplici, altri biforcuti, ed altri indipendenti dalla costa ed *erratici*, o, falsamente, *abbreviati* (1). In questo genere sono, forse più che in qualunque altro, frequenti e sviluppati quei groppi o contorcimenti dei nervi interstiziali (p. e. *Maranta eximia*, *discolor*, *bicolor*), ma non in modo però da potersi differenziare dai *Phrynium* dove si osservano queste istesse particolarità (p. e. *Phrynium sanguineum*). Ad ogni modo se il carattere del biforcamento dei nervi secondarii nelle *Maranta* sembra più costante, nei *Phrynium* avviene più di rado, ed in qualche specie questi nervi sono affatto semplici (p. e. *Phrynium setosum*) come talora si os-

(1) Fra nervi *abbreviati* ed *erratici* v' ha una grandissima differenza, dappoichè i *primi* partono sempre dalla costa e non giungono al margine; i *secondi* sono affatto indipendenti dalla costa e dall' orlo della foglia. In certa maniera i nervi *erratici* sarebbero piuttosto rami di nervi secondarii, se fossero sempre da essi dipendenti.

serva anche in qualche *Maranta* (p. e. *Maranta eximia*), nè parlerò di quei nervi secondarii maggiori, che se si osservano in quasi tutte le *Zingiberacee*, non mancano nelle *Cannacee.*

Nell' ordine delle *Musacee* (*Heliconia* L., *Strelitzia* Banks, *Ravenala* Adans., *Musa* Tourn.) si osservano a capello le stesse leggi nevronomiche, che nelle *Cannacee;* solò quivi abbiamo i nervi secondarii patentissimi, quasi nascenti ad angolo retto dalla costa, meno che nelle *Strelitzia*, dove, toltene le vene, abbiamo i nervi secondarii arcuati alla foggia delle *Canna.*

Nella *Musa Sapientum* la costa è assai ampia, prominente, e carinato-striata, i nervi secondarii nascono sotto un angolo che si avvicina al retto; sono paralleli rettilinei, commisti a nervi secondarii un poco maggiori, ad ineguali distanze, in modo che fra due nervi più forti, v' hanno da 20 fino a 50 nervi minori, laddove in altre *Musa* (p. e. *Musa discolor* ecc.) questi nervi più gentili, sono 3-5-7-9. Le vene trasversali sono rette, e dividono a guisa di una muraglia lo spazio fra due nervi, non altrimenti di quanto osservasi nelle guaine di questo stesso genere, per altro sotto proporzioni maggiori.

Le foglie di *Musa*, non si possono forse distinguere dalle foglie delle altre *Musacee*, che pella tenuità e sottigliezza dei nervi secondarii, e pella loro semplicità tanto all' origine che in qualunque altra parte. Le *Strelitzia* invece si potrebbero facilmente riconoscere, oltre che pei nervi arcuati, e pelle vene assai forti, e *tichodrome*, anche pella maggior forza e prominenza dei nervi secondarii più forti alternanti coi più esili, e pello spessore della costa.

Da tutto quello che fin qui fu detto risulta, che non è così facile, come può sembrare, il distinguere un genere dall' altro, nemmeno fra le viventi *Scitaminee,* e che quindi a *fortiori*, deve essere ancor più difficile quest'operazione fra le specie fossili. Risulta pure da quel poco che abbiamo accennato, che tutte le foglie delle *Scitaminee*, perfettamente *eterodrome*, si possono riguardare come un aggregato o di foglie *grammodrome*, o *diametrodrome*, con manifesta tendenza in alcune al tipo *sinodromo* o *campilodromo*.

Riguardo alle *Palme* perciò che spetta alla nervatura delle foglie, ne ho dato un qualche cenno nel mio opuscolo *Palaeophyta rariora* ed alle pagine 120, 124 dei miei *Studii sulla Flora sinigalliese:* mi limiterò quindi a dire, che nelle *Palme pinnate* abbiamo ricisi il gruppo *dinamodromo* (*Calamus*, *Astrocaryum*, *Coccos*, spec. *Chamaedorea*, *Caryota* ecc.), e *diametrodromo* (*Phoenix*, *Areca* ecc.) più o meno perfetti, con passaggi ai gruppi

campilodromo e *sinodromo*. Qualche volta però, nelle specie a foglie *diametrodrome*, oltre ai nervi secondarii più forti e paralleli, v' ha ancora una costa di tutti gli altri nervi maggiore (p. c. *Areca rubra* ecc.). Lo stesso si ravvisa nelle *Palme* a foglie *flabellate*, le quali pure si riducono ai gruppi accennati, colle stesse leggi ed eccezioni.

Pei tronchi delle *Scitaminee* e delle *Palme*, come fin da principio accennava, mi mancano quasi affatto materiali, per instituire uno studio, e mi è giuoco forza spiccarmi, sebbene a malincuore, da questo argomento. Noterò tuttavia di passaggio, che i *Palmacites Schmidtii* Massal. e P., *Promonensis* Vis., ed una specie nuova di *Chiavon*, *Palmacites oligocaenus* Massal. (in musaeo), i quali tanto differiscono dai tronchi di palme fin qui descritti, pelle cicatrici rilevate delle quali sono coperti spiralmente, forse dovranno formare un gruppo distinto (*Dracænocaulon* Massal.), quando non si debbano, come ho qualche sospetto riunire sotto ai miei *Dracænophyllum*. Nè creda qualcuno col prof. Heer che questi miei *Dracænocaulon*, abbiano che fare cogli *Yuccites* di Schimper e Mougeot, dove le cicatrici sono appena appariscenti ed affatto irregolari, come nelle viventi *Yucca*. — Lo stesso devo dire intorno al mio *Musophyllum italicum*, che il prof. Heer, senza conoscerlo, quasi dubiterebbe dovesse essere ridotto sotto al suo *Zingiberites multinervis*, quando la mia specie è affatto diversa, mancando, o non apparendo anzi tutto i nervi interstiziali, pei quali i *Zingiberites*, senza ragione forse, devono differire dai *Cannophyllites* Brongn., benchè e nelle *Canna*, e negli *Amomum*, nelle *Alpinia*, negli *Hedychium* ecc. esistano questi stessi nervi interstiziali. E qui mi cade in acconcio di dire che il nuovo genere *Calamopsis* del prof. Heer sembra abbastanza distinto dagli *Amesoneuron* di Göppert, comechè abbia analoghi caratteri, e stia ai *Calamus* viventi, come le *Phoenicites* alle *Phoenix*, mentre forse qualche specie degli *Amesoneuron* del Göppert, dovranno essere ridotti sotto un nuovo gruppo, probabilmente poco diverso dalle viventi *Chamaedorea*.

Dando ora un' occhiata alle foglie, alle guaine, ed ai tronchi quivi figurati troverassi non essere senza ragione ravvicinate alcune impronte alle *Musacee*, ed altre alle *Palme*, ma che pure, dietro quanto fu detto, non è possibile nello stato attuale delle nostre cognizioni l' arrivare più innanzi, ch' è anzi, oltre che necessità, prudenza, l' attenersi ai generi artificiali *Musophyllum*, *Musacites* e *Palmacites* (1).

(1) Il *Cyperites macrophyllus* E. Sism. (Prod. Fl. Ter. Piem. Tab. I, fig. 56) sebbene sem-

§ III. Vegroni.

Al sud-est del famoso monte *Postale*, e precisamente sul fianco a diritta della *Val Cherpa* che attraversa il paese di Bolca, giace il piccolo promontorio peperitico, che dai villici è detto *Vegroni* a cagione della sua sterilità. Questo piccolo promontorio, che forma parte del paese di *Bolca* nel comune di *Vestena*, si eleva poco più di 700 metri sul livello del mare, ed è forse di un 200 metri inferiore alla vetta M. *Purga* di *Bolca*, e di 50 circa alle cime del M. *Postale*. Le filliti, scopo del presente ragionamento, giacciono in un' argilla cenericcia e talora volgente al giallognolo, friabilissima, che si sfascia al più legger tocco, ed è avidissima dell' umidità, e riposa sopra un calcare grossolano nummolitico, per mezzo di un banco di un' argilla lucente ed untuosa, fra la quale si annida un sottile strato carbonioso. Superiormente allo strato fillitifero seguono alcuni banchi irregolarmente stratificati di peperiti, alternanti con tufi vulcanici e piccoli massi di amigdaloidi, fra i quali non sono rari ragguardevoli saggi di tartufiti. — Questo deposito di filliti, come ho già accennato in altri miei scritti (1), corrisponde perfettamente agli strati di *Chiavon*, *Salcedo*, *Novale*, *Zovencedo*, *Muzzolone*, *Roncà*, *Cadibona* ecc., località che costituiscono l'orizzonte *antracoteriano* od *oligocenico*, superiore, ma coevo, ai famosi banchi ittiolitici del M. *Bolca*, coi quali devono formare un tutto naturale ed indivisibile

bri tanto affine alle Scitaminee, pure a mio avviso non istà bene collocato nè sotto questa classe di piante, nè sotto alle *Ciperacee*, mentre piuttosto potrebbe somigliare ad alcune *Liliacee*, p. e. alle *Dracaena brasiliensis*, *reflexa*, ecc. Meglio però questo *Cyperites* sarebbe una specie molto affine alle odierne *Bambusa*, convenendo assai ragguardevolmente colle viventi *Bambusa metake* e *B. nigra*, e massime colla *Bambusa arundinacea*, possedendo l'impronta fossile, come questa, nervi strettamente *sinodromi*. Il genere *Bambusium* stabilito dal prof. Unger, conviene dirlo, non ha rapporto alcuno colle foglie delle viventi *Bambusa*; infatti queste posseggono foglie con una costa, e nervi laterali forti alternanti con nervi più esili, e nervi interstiziali, riuniti da vene verticali (tichodrome), caratteri che non si riscontrano nelle foglie attribuite ai *Bambusium*, che sono affatto grammodrome. Le stesse osservazioni si possono ripetere per quelli che ai *Bambusium* vollero sostituire gli *Arundinites*, o che vollero ripartire i *Bambusium* parte sotto alle *Arundo*, parte sotto alle *Phragmites*, ecc.

(1) Vedi Massalongo, *Sulle piante fossili di Zovencedo e dei Vegroni. Lettera al prof. R. De Visiani*. Verona 1858. *Palaeophyta rariora formationis tertiariae agri veneti. Syllabus Plantarum fossilium*. Verona 1859. — Notizie dell' Ibis, Vol. I, pag. 89.

Fino ad ora nei *Vegroni* furono raccolte circa 22 specie vegetali, fra le quali primeggiano per copia le *Palme*, ed il genere *Fortisia*, fra le Felci. Di queste 22 specie dei *Vegroni*, ve ne sono 3 comuni con *Muzzolone*, due con *Chiavòn*, una con *Salcedo*, ed una con *Novale* e *Roncà* (1).

§ IV. DESCRIZIONE.

MUSACEAE

MUSOPHYLLUM, Goepp.

Die Tertiaer Flor. auf. Insel. Java, pag. 37.

MUSOPHYLLUM ITALICUM, Massal.

Palaeoph. rar. Agr. Venet. pag. 52. — Specim. photog. anim. quor. plant. foss. pag. 57. — Syllab. plant. foss. form. Tert. agr. Venet. pag. 27. — Sulle piant. fossil. di Zoven. e Vegr. Lett. a Vis. pag. 5.

Tab. XIV.

Questa specie venne da me citata in varii de' miei opuscoli, e brevemente descritta alla pag. 57, 58 del mio *Specimen Photographicum animalium quorumdam plantarumque fossilium Agri Veronensis* ed accompagnata da una figura ridotta ad un terzo della sua naturale grandezza (*Tab.* 24, *loc. cit.*). Ora, come promisi, mi accingo ad una più estesa descrizione, e ne offro, come merita, un saggio così stupendo e fino ad ora unico, una figura in naturale grandezza, ed una porzione riedificata, affinchè meglio spicchino i nervi e la loro disposizione, ed il modo col quale hanno origine dalla costa, e come nell' orlo si comportino e finiscano.

Come è a vedersi nella Tavola XIV, questo saggio manca della parte superiore ed inferiore, e misura tal qual' è 40-45 centimetri in lunghezza, e 15-18-20 in larghezza: di maniera che, con ogni probabilità, se fosse intera dovrebbe e potrebbe attingere ai 3-4 piedi di lunghezza e forse più innanzi.

La foglia era di natura pergamenacea e quasi coriacea, giudicando dal profondo nicchio lasciato in sulla roccia, e dovea avere il margine rivolto dalla parte inferiore, in maniera da riuscire accartocciata, che è quanto dire convessa e prominente nel lato superiore, concava nella faccia inferiore. —

(1) Vedi Massalongo, *Syllabus plantarum fossilium*, pag. 129.

Dal lato destro, dove sono segnate lettere *d*, *e*, *f*, v' ha una profondità nella roccia, come un salto, dell' altezza o profondità d' oltre un centimetro; dal quale giudicando sembrerebbe che quasi l' apice di questa fillite si fosse quivi sprofondato ed immerso. Non è però così; neppure la porzione *a* (Tav. XIV) ne segna l' apice, nel qual caso questo lembo sarebbe diviso dalla costa, la quale invece evidentemente seguiva il cammino segnato dalla lettera *b*, mentre venne rotta, o sprofondata nella roccia la mancante porzione segnata dalla lettera *c* (Tav. XIV).

La natura istessa della roccia grossolana ed ineguale non lascia bene giudicare della forma e natura della costa e dei nervi. Però, giudicando da quanto si vede, la costa non dovea sorpassare il diametro di 4-5 millimetri, ed essere rotondeggiante. I nervi secondarii tutti *eterodromi*, nascono dalla costa sotto un angolo che in origine è acutissimo, ma diviene quindi per un' immediata curva, assai largo, e da essa ed in essa decorrono, mantenendosi paralleli fra loro, ma talora più, talora meno ravvicinati: non sono patenti, ma leggermente ascendono verso il margine, nel quale pure decorrono leggermente curvandosi ad arco, senza attaccarsi e fra loro congiungersi.

Nelle *Musa*, come si è accennato fin da principio, anzi in tutte le *Musacee*, fra i nervi secondarii si osservano sempre dei nervi di maggior forza ad irregolari distanze, ma tali nervi non appariscono nel mio fossile. In *d*, *e*, *f* si veggono in vero alcuni segni carboniosi più forti, ma attentamente studiandoli si veggono derivati piuttosto da rottura del lembo che da nervi maggiori che per avventura quivi esistessero. Stando adunque a quanto si può rilevare sul mio saggio, questa fillite dovea avere i nervi secondarii e la costa disposti e così distribuiti come si può vedere nella figura.

Fra le specie viventi puossi paragonare questa fillite alla *Musa sapientum*, e forse più alla *Musa discolor*, *Canna Nepalensis*, *edulis*, *ovata* ecc.

MUSACITES Sternb. (Auct.)

Versuch. II, pag. 91. — Ung. Gen. et Spec. Plant. foss. pag. 318.

MUSACITES ANTHRACOTHERII, Massal.

Sulle piant. foss. di Zovenc. e dei Vegr. Letter. a Vis. pag. 5. — Syllabus Plan. foss. form. tert. agr. Ven. pag. 27.

Tab. XV, Tab. XVI, Tab. XVII, Tab. XVIII, Tab. XIX, Tab. XX.

Anche di una di queste impronte, ho data una brevissima descrizione (Tav. XVI) alla pag. 5 della mia *Lettera* al prof. De Visiani, *Sulle Piante fossili di Zovencedo e dei Vegroni* (Verona, 20 novembre 1858): e sebbene allora giudicassi dietro una sola porzione di questo fossile (Tav. XVI), pure fu giusto, a quel che sembra, il mio giudizio, che si dovesse riferire a guaine del caudice di una qualche *Musacea*. In fatti la scoperta avvenuta un mese dopo di un saggio quasi intero, lungo oltre un metro e largo circa 12-14 centimetri (Tav. XIX), diede maggiore probabilità a questo parere, e mostrò, direi quasi, evidentemente come per guaine e non altro dovessero essere valutate quest' impronte. Chè l' idea che queste fossero grandi *spate*, o *stipule*, o *brattee* od altro qualunque organo appendicolare, dovea svanire dietro l' esame della forma esterna, e dell' apparente esteriore struttura, affatto diversa da quella che osservasi in cotali organi delle *Musacee* viventi.

Dovendo far rilevare la struttura e la forma talora variabile di queste impronte e le piccole differenze che vi si osservano, e che sembrerebbero accennare per avventura a specifiche diversità, ho creduto ben fatto, non potendo dare nella naturale grandezza i disegni di questi saggi, di offerire la forma intera impicciolita, e sopra altre tavole esibirne una porzione in naturali dimensioni, ed in altre ancora i relativi ingrandimenti, affinchè tutti i più piccoli caratteri potessero essere valutati ed apprezzati convenientemente.

La figura Tav. XV, presenta, ridotto a metà della naturale grandezza, il primo saggio da me descritto nella *Lettera* al chiariss. mio amico prof. R. De Visiani sopra allegata: del quale istesso vedesi la parte superiore o l' apice delineato in naturali dimensioni nella Tav. XVI, ed alcune porzioni assai ingrandite nella Tav. XVII. — Questo saggio essendo largo 18-20 centimetri, e così rotto come è, lungo 40, fa giustamente pensare che dovesse raggiungere propor-

zioni assai grandi in lunghezza, se l' altro esemplare (Tav. XVIII) largo solo 10-12 centimetri, tocca ad un metro di lunghezza.

La natura sì dell' uno che dell' altro tipo è coriaceo-membranacea, assai pingue, giudicando dalla forza e potenza dello stampo, e dallo spessore carbonioso lasciato sulla roccia; entrambi sono percorsi quanto sono lunghi e larghi da forti strie (vene) longitudinali, semplici e parallele, le quali si elevano forse poco più di $1/2$ millimetro od in quel torno, sopra al piano generale della lamina, frammischiandosi a strie e venerelle più esili (*venae interstitiales*) che pure parallele fra loro, non lasciano trasparire alcuna maniera di congiunzione nè fra loro nè colle strie o vene maggiori, per mezzo di nervi trasversali. Nel saggio Tav. XV, le strie più forti si veggono bene distinte nella Tavola XVII, figura 1, e meglio ancora nella figura 2 della stessa Tavola: distano fra loro forse appena un millimetro, talora anche $1/2$ secondo il luogo, ed a norma che si avvicinano all' apice od agli orli. Fra queste strie più forti *a*, *a* (Tav. XVII, fig. 1, 2) si veggono ordinariamente 5, 6, strie minori interstiziali *b*, *b*, *b*, più basse e quasi immerse, e fra esse una stria o vena (Tav. XVII, fig. 2, *c*) più profonda e delle altre più risentita. — Nel saggio invece (Tav. XVIII) del quale si offre una parte in naturale grandezza nella Tavola XIX, ed alcune porzioni ingrandite nella Tavola XX, le strie principali *a*, *a* sembrano ancora più risentite, mentre sono assai più delicate e gentili le strie interstiziali *b*, *b*, *b*, ed appena si fa vedere dalle altre più spiccata la stria interstiziale mediana *c*, *c*. — Le vene o strie interstiziali in quest' impronta, sembrano 4, ma talora arrivano pure a 5 e fino 6 bene distinte, mentre potrebbero essere valutate fino a 12 se ogni stria fosse canaliculata o solcata o carenata come qualche fiata ho osservato.

Ponendo ora di confronto le guaine del genere *Musa* oggidì vivente (Tav. XXIV, fig. 2, 3) si vedranno di primo tratto le analogie e le non notabili differenze. Primieramente le strie principali *a*, *a*, *a* (Tav, XXIV, fig. 2, 3) sono meno ampie e rilevate, e le strie interstiziali *b*, *b*, *b* (figura citat.) più risentite e più spiccate che nella fossile, ed il numero variabile di 5-7-8 senza apparenza della stria interstiziale mediana. Oltre a ciò, le vene o strie interstiziali della specie fossile sono rotondeggianti (*teretes*) malgrado la fossilizzazione e la pressione ricevuta, e pel dorso quasi taglienti (*carinatae*), laddove sono alquanto schiacciate (*tereti-compressiusculae*) e quasi piane (*dorso plano-obtusiusculae*) sul piano superiore. Confrontando ancora queste fossili guaine colla superficie fibrosa che presentano talora i tronchi delle *Palme* spogliati dall' inviluppo epider-

midale più esteriore, come si può vedere per es. nei tronchi del *Cocos plumosa* Lodd. (Tav. XXIV, fig. 1), si vedranno pure le differenze, mancando in queste quella regolarità di struttura, ed oltre a ciò presentando quelle reticolari anastomosi che mancano affatto nelle guaine delle *Musacee* viventi, e nelle *Musacites* in questione.

Noterò alla fine, di passaggio, che senza dubbio affatto eguali impronte di questa specie, oltre che nei *Vegroni* della provincia Veronese, esistono pure eziandio nei sedimenti coevi e contemporanei di *Muzzolone* nella provincia Vicentina. Fino ad ora a cagione della friabilità della roccia di *Muzzolone*, non ho potuto raccogliere alcun saggio tanto ragguardevole che meritasse di essere delineato, pure i frammenti che ho esaminati non lasciano riguardo all' identità il minimo dubbio.

Lo stesso è da dire di *Cadibona* nel Piemonte, nel qual luogo vennero trovati cospicui avanzi dal mio amico il cav. Eugenio prof. Sismonda, che ebbe la cortesia di comunicarmeli. Appare da ciò manifesto come le *Musacee* fossero bene sviluppate e come occupassero un buon tratto della primitiva Italia all'epoca Antracoteriana, alla quale doveano senza dubbio fornire un oggetto de' più maestosi.

PALMAE

PALMACITES, Brougn.

Prodr. pag. 120. — Endlich. Gen. plant. pag. 257. Ung. Gen. Spec. pag. 324.

PALMACITES NEOCAENUS, Massal.

Letter. a Vis. Sulle piant. foss. di Zoven. e dei Vegr. pag. 5. — Syllab. plant. foss. Form. Ter. Agr. Ven. pag. 36.

Tab. XXI, Tab. XXII, Tab. XXIII.

Di questa impronta, come dell' antecedente, ho dato un brevissimo cenno nell' allegata mia *Lettera* all' amico prof. Visiani, ma ora ne offro una più estesa descrizione, avvalorata dalle figure, senza delle quali sarebbe impossibile il farne spiccare tutti i caratteri meritevoli di riflesso.

Anzi tutto, lasciando le dimensioni, che avrà avute o dovea avere questo tronco (*caudex*) intero, le quali non possono per ora essere nè indovinate nè supposte, la porzione figurata una buona metà più piccola del naturale nella Tavola XXI, lunga 60 centim. e larga 22-23 od in quel torno, componesi di

due parti, delle quali una *A* (Tav. XXI, XXII) mostra ancora intatta ed allo stato carbonioso la esterna: l' altra *B* (Tav. XXI, XXII) mancando di questa non lascia vedere che de' pingui resti tramutati in carbone, e così fragili che si sfasciano al più legger tocco e si partiscono in piccoli (Tav. XXI, *f*, Tav. XXII, *f*) e grandi (Tav. XXI, *e*, Tav. XXII, *e*) paralellepipedi, che invano cercai di poter notomizzare coi processi usuali, essendo stata distrutta ogni interna struttura. Non è possibile adunque parlare che dell' esterno il quale pure tramutato in carbone si è già sfasciato ne' miei originali, e non ha lasciato che lo stampo. Però quando eseguii i disegni possedeva intatto e normale questo strato, e le tre Tavole XXI, XXII, XXIII furono eseguite colla maggiore diligenza su quello, colla sola alterazione del colore che, tutto nero, non avrebbe rese chiare le figure se fosse stato imitato.

Lo strato esterno adunque di questa Palma era piuttosto pingue, perchè fatte le debite deduzioni dovute alla compressione ed alla carbonizzazione, se ora misura 7 millimetri, potea toccare vivente a 2-3 centimetri: era segnato da linee o fascie lineari trasversali che accerchiavano tutto il tronco (Tav. XXI, XXII, XXIII, *a*, *a*, *a*) prodotte dalle cadute foglie, le quali quindi doveano essere anche in questa specie, come è nelle Palme viventi, col picciuolo guainante od almeno colla base allargata.

Queste linee, o fascie trasversali, che sono alquanto più basse del piano dello strato restante, distano fra loro 10-12-15 e per fino 17 millimetri, e comprendono fra loro un anello o zona (Tav. XXI, XXII, XXIII, *b*, *b*, *b*) un poco rigonfia nella parte mediana, che va decrescendo ed abbassandosi fino alla cicatrice anulare (Tav. XXI, XXII, XXIII, *a*, *a*, *a*) sopra allegata.

Tali zone od anelli sono divisi longitudinalmente e trasversalmente in molti paralellepipedi, larghi (Tav. XXIII, *c*, *d*) 4-5 millimetri, coi lati più lunghi alquanto irregolari e flessuosi, ma tal fiata rettilinei. Non di rado tali paralellepipedi sono divisi in due ad un terzo, ovvero verso la metà della loro lunghezza, di maniera che ne risulta l' aspetto come di una muraglia. Tal fiata fra le linee trasversali *a*, *a*, *a* (Tav. XXI, XXII, XXIII), ossia nel mezzo di una zona od anello (Tav. XXII, XXIII, *b*, *b*, *b*) si vede una linea o piccolo solco assai esile e trasversale, che meglio spicca nella Tav. XXIV, lett. *e*, sulla quale una parte dello strato esterno di questa pianta venne delineato tre volte circa più grande del vero. Potrebbe darsi che anche questo piccolo solco fosse dovuto, come i maggiori, alle cadute foglie, ma potrebbe anche darsi che fosse

dovuto alla base od all' orlo più inferiore della guaina o base del picciuolo, di maniera che col suo spessore occupasse tutta la porzione *A*, *A*, Tav. XXIII.

Qualcuno potrebbe osservare, che i paralellepipedi sopra accennati non sono parte integrante della forma del tronco di questa pianta o del suo strato esterno, ma unicamente dipendenti dal ritiramento o contrazione delle fibre pella lenta combustione e carbonizzazione, alla quale dovette soggiacere durante la sua lunga inumazione, come si osserva avvenire ne'tronchi delle piante odierne, anche sottoposti ad analoghe fisiche cagioni. Noterò per altro, che qualunque potesse essere l'azione del calore, o di qualsiasi altro fisico agente, che presiedette alla inumazione e fossilizzazione di questo tronco, esso con ogni probabilità non avrebbe assunto una tale forma regolare, se non avessero esistito delle particolari condizioni nella natura del tronco istesso, perchè appunto altrettanto e non altrimenti si osserva ne'tronchi viventi, che o per disseccamento o per calore od altro assumono tutti un particolare esterno aspetto, costante a norma delle diverse parti del tronco istesso, ed a norma della natura generica e specifica del vegetale a cui questo appartiene. Ma anche senza badare alle esposte cagioni, non è noto a tutti come le corteccie delle piante viventi a norma della loro struttura vanno soggette a peculiari e caratteristiche rotture e stiramenti regolari, per cui affettano certi quali disegni simmetrici, che si lasciano conoscere di primo tratto, e di botto fanno indovinare il vegetale al quale appartenevano?

La più importante questione sarebbe quella di sapere piuttosto a qual genere delle Palme, od a qual altra famiglia od ordine si dovesse questa impronta ravvicinare. Ma di ciò fu detto fin da principio, e per recitare quelle poche analogie che ho potuto raccogliere nell' attuale mia scarsezza di materiali, basterà che accenni i tronchi de' *Borassus*, *Corypha*, *Areca*, *Cocos*, ecc. ecc., del qual ultimo ho delineata una porzione nella Tavola XXIV, fig. 4, tratta da un individuo alto circa 20-30 piedi del *Cocos plumosa* Lodd., che coltivasi nell' orto botanico di Padova. Anche nella superficie di quest'individuo coltivato si osservano le cicatrici delle cadute foglie (Tav. XXIV, fig. 4, *a*, *a*, *a*) e le longitudinali rotture e stiramenti e contrazioni (*b*, *c*, fig. 4, Tav. XXIV) dello strato epidermoidale, che gli impartiscono quell' aspetto peculiare simmetrico. Mancano, è vero, le fenditure o contrazioni trasversali, ma queste io credo esistano solo od a preferenza ne'vecchi tronchi, e manchino quasi sempre ne'giovani, come sembra quello quivi considerato. Fu pure notato come altri tronchi di altre famiglie di piante presentino analoghe configurazioni, ed abbiamo citate le *Pandanee* e le *Liliacee*.

Fra quest' ultime possono entrare nei confronti le *Yucca*, e le *Dracaena*. Il tronco della *Dracaena Draco* L., la sola specie che io abbia potuto vedere giunta a buone dimensioni nell' orto botanico di Padova, può servire forse per lo studio delle *Selagini* o delle *Zamie* del mondo primitivo, ma non può paragonarsi col vegetale in questione. Pelle *Yucca* e pei *Pandanus* basti dare una occhiata alla porzione della *Yucca gloriosa* (Tav. XXIV, fig. 5) e del *Pandanus utilis* (Tav. XXIV, fig. 7) quivi delineate, e tratte da giovani individui coltivati nell' orto botanico padovano, per vedere che se da queste si raccolgono maggiori somiglianze colle *Dracaena*, pure non hanno molto di comune col *Palmacites* in questione.

Piuttosto i tronchi di qualche altra *Dracaena*, esclusa la sopraddetta, possono esservi confrontati con qualche fondamento, e basterà dare un' occhiata alla fig. 6, Tav. XXIV, che offre una porzione del tronco di un giovine individuo della *Dracaena fragrans*, coltivata pure nell' orto botanico di Padova, per rimanere convinti. Infatti, e trasversali cicatrici delle cadute foglie, e longitudinali fenditure ed altri caratteri si riscontrano a capello. Tuttavolta le cicatrici delle foglie (Tav. XXIV, fig. 6) *a, a, a* sono assai più irregolari, ed offrono una notevole differenza, ed un buon appoggio per attenerci piuttosto alle Palme che a qualunque altra famiglia. Anche nel tronco della *Dracaena fragrans* (Tav. XXIV, fig. 7) le fenditure esterne *b, b, b* mancano senza dubbio delle trasversali rotture a cagione della giovinezza dell' individuo.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tavola XIV. *Musophyllum Italicum*, Massal., in naturale grandezza.

» XV. *Musacites Anthracotherii*, Massal. ridotto a metà della naturale grandezza.

» XVI. Parte superiore dello stesso in naturale grandezza; *a, a, a* rotture della roccia.

» XVII. Fig. 1. Porzione dell' antecedente ingrandita; *a* vene principali, *b* interstiziali.

Fig. 2. Porzione dell' antecedente con più forte ingrandimento, *a, a* vene o strie principali; *b, b* vene interstiziali, *c* vena interstiziale mediana.

» XVIII. *Musacites Anthracotherii*, Massal., ridotta ad un quarto della sua naturale grandezza ed intera; *a, a, a* rotture nella roccia.

» XIX. Porzione della stessa in naturali dimensioni; *a, b* pieghe e rotture che si osservano sull' originale.

» XX. Fig. 1. Porzione dell' antecedente ingrandita; *a, a* vene principali; *b, b, b, c, c,* vene interstiziali.

Fig. 2. Porzione dell' antecedente molto ingrandita; *a, a* vene principali; *b, b* vene interstiziali; *c* vena mediana interstiziale.

Tav. XXI. *Palmacites neocaenus*, Massal., *e, f, d* parte tramutata in carbone; *a, a* cicatrici delle cadute foglie; *c, c, c* zona intermedia. È la metà della grandezza naturale.

» XXII. Porzione dell' antecedente in naturale grandezza; *a, a* cicatrici delle foglie; *b, b* zone intermedie alle cicatrici; *B, e, f* parte tramutata in carbone.

» XXIII. Porzione dell' antecedente assai ingrandita; *a, a* cicatrici delle foglie, *b, b, b* zone intermedie; *c, c, c* parallelepipedi dell' inviluppo corticale; *d, d, d* cicatrici frequenti dalle quali uscivano forse i fasci vascolari che entravano nel picciuolo, *e, e* cicatrici forse dovute alla parte inferiore della base del picciuolo.

» XXIV. Fig. 1. Porzione dell' inviluppo corticale del *Cocos plumosa*, Lodd., spogliato dell' epidermide in naturale grandezza.

Fig. 2. Porzione di una guaina del tronco della *Musa paradisiaca* in naturale grandezza; *a, a* vene principali; *b, b* vene interstiziali.

Fig. 3. Una porzione dell' antecedente ingrandita. Le lettere indicano come nella figura antecedente.

Fig. 4. Porzione del tronco del *Cocos plumosa* in naturale grandezza; *a, a* cicatrici delle cadute foglie; *b, b* epidermide; *c, c* fenditure.

Fig. 5. Porzione del tronco della *Yucca gloriosa* in naturale grandezza; *a, a, a* cicatrici delle foglie; *b, b, b* zone intermedie punteggiate e segnate da cicatrici delle radici aeree che v' esistevano; ovvero dai fasci vascolari che penetravano nel picciuolo.

Fig. 6. Porzione del tronco della *Dracaena fragrans* in naturale grandezza; *a, a* cicatrici delle foglie; *b, b, b* fenditure; *c, c* zone intermedie.

Fig. 7. Porzione del tronco del *Pandanus utilis*, in naturale grandezza; *a, a* cicatrici delle foglie; *b, b, b* cicatrici delle radici aeree, e dei fasci vascolari che penetravano nelle foglie.

(Presentata il giorno 2 *Marzo* 1860).

a
b
c
d
e

a

a

a

$\frac{1}{2}$

Premiata Lit. Kirchmaÿr

a

a

a

Premiata Lit. Kirchmayr

2.

a. b. b b. a.

1.

b. a. a. b. a. b. a.

Premiata Lit. Kirchmayr

a

a

a

a

a

a

a

a

$\frac{1}{4}$

Premiata Lit. Kirchmayr

b

b

a

a

a

Premiata Lit. Kirchmayr

2.

1.

Premiata Lit. Kirchmayr

A B

$\frac{1}{2}$

Premiata Lit. Kirchmayr

Premiata Lit. Kirchmayr

INTORNO LA VITA E LE OPERE

DI

MARCANTONIO MICHIEL

PATRIZIO VENETO

DELLA PRIMA METÀ DEL SECOLO XVI

MEMORIA

DEL M. E. CAV. EMMANUELE A. CICOGNA

Illustri Colleghi !

Nelle assidue mie indagini intorno a' patrii monumenti e spezialmente alle veneziane famiglie, fra le più chiare quella de' Michiel ho rinvenuta. Il noverare soltanto alcuni de' suoi, lunga fatica sarebbe, e forse per Voi, o Signori, superflua, i quali anche nelle Veneziane storie versatissimi siete. Ma pure, se mi prestate graziosa attenzione, di un solo dirò, forse meno degli altri conosciuto, perchè per militari strepitose imprese, o per luminose cariche civili repubblicane non emerse. È questi *Marcantonio Michiel* patrizio, del secolo XVI, che datosi a' piacevoli studii dell' arti e delle lettere visse, per lo più, fra le domestiche pareti, amico de' dotti, e da loro sommamente ammirato, il quale, massime nei suoi *Diarii* da me posseduti, importantissime notizie d' arte e di storia sì patria che forestiera ci ebbe conservate.

MEMORIA

INTORNO LA VITA, E LE OPERE DI MARCANTONIO MICHIEL

PATRIZIO VENETO DELLA PRIMA META' DEL SECOLO XVI.

Marcantonio Michiel di antica ed illustre veneziana patrizia famiglia fu figliuolo di Vettore (1468) da S. Giov. e Paolo q.m Michele (1425) q.m Francesco da santa Sofia, contrada nostra, e di Paola di Silvestro Piscina, non nobile. Quando sia nato non apparisce dalle genealogie nostre; se ne può per altro congbietturare l'epoca, imperciocchè Paola accompagnossi con Vettore nel 1468 (1) e il figliuolo Marcantonio fu approvato per l'ingresso al Maggior Consiglio nel 1504; il perchè avrebbe avuto allora per lo meno anni dieciotto, e nato sarebbe circa il 1486. Educato insieme con Marcantonio Contarini alla scuola del celebre Batista Egnazio, fece non pochi progressi nella cognizione delle lettere, e della lingua latina, e negli ottimi costumi principalmente (2). Trasportato dal desiderio di erudirsi maggiormente, intraprese, fino dal 1510 circa, un viaggio in Dalmazia, e a Corfù, siccome egli stesso scriveva (3). Quivi ebbe a trattare con parecchi distinti, fra' quali con *Palladio Fosco*, o *Negro*, di cui lauda egli la facondia, la maravigliosa umanità, e la grande diligenza nella ricerca degli antichi e dei moderni monumenti; e soggiunge, che il Fosco gli aveva offerta a leggere la *Storia Turcica* da lui composta, e vicina a stamparsi; ma che non potè leggerla per la sollecita sua partenza da Zara (4). Deducesi giustamente, che di questo viaggio il Michiel abbia scritto qualche maggiore particolarità, imperciocchè uno de' primi saggi delli suoi studii e delle sue occupazioni sono senza dubbio quei preziosi *Diarii*, dei quali in seguito diremo, da lui dettati ad imitazione di quelli del contemporaneo suo Marino Sanuto; Diarii, che egli deve aver cominciati assai prima del 1512 (5). Essendo stato Vettore suo padre eletto nel detto anno capitanio a Bergamo (6), Marcantonio andò colà,

(1) Alberi genealogici di Marco Barbaro q.m Marco, e Libro Nozze dello stesso Barbaro.

(2) Giovanni degli Agostini; Vita di Batista Egnazio (Venezia, 1745, p. 37).

(3) Vedi Lettera del Michiel a Paolo Dandolo, e a Batista Egnazio nell' Elenco delle opere manoscritte di lui.

(4) Vedi Lettera del Michiel a Bertucci Soranzo nello stesso Elenco.

(5) Vedi la Descrizione de' Diarii nell' Elenco stesso.

(6) Libro Reggimenti nella Marciana.

partendo da Venezia il dì primo di aprile, e stettevi quattro mesi, nei quali dovette interrompere la continuazione de' suoi Diarii. Ma per non perdere in Bergamo il tempo nell' ozio, si diede a descrivere in lingua latina quella città e il suo territorio, e ne riuscì un opuscolo pregevolissimo sì per lo stile, che per le cose narrate (1). Nell'agosto dello stesso 1512, tornato in patria, ripigliò i suoi Diarii, e progredì al giugno 1514, dal qual mese a' diciotto fino al 9 luglio dell'anno stesso più non iscrisse, perchè trovavasi in Firenze. Dopo quel giorno, riveduta la patria, fu spedito nel 1515 podestà a Bassano in luogo di Alessandro Badoer malato, e progredì poi nei Diarii fino al luglio 1517. Gli intermise di nuovo per quattordici mesi, e nell' ottobre 1518 li ripigliò, e continuò fino alla metà, circa, del novembre dell'anno medesimo 1518. In questo tempo, non con pubblico carattere, ma come privato, recossi a Roma, per la qual capitale i veneti cardinali Marco Cornaro e Francesco Pisani erano partiti nel mese antecedente (2). Quivi continuava a dettare i suoi Diarii fino al 1520. In quest'anno, a' 7 del novembre, partì egli da Roma, e a' 14 era di nuovo a Firenze, e di colà venne a Venezia, dove trovavasi a' primi del gennajo 1521, stile romano. Durante il tempo, in che dimorava in Roma, visitò anche Napoli insieme con messer Francesco Tolmezzo (3) e col segretario Girolamo Dedo, siccome si rileva

(1) Vedi la descrizione di questa operetta nell'Elenco delle opere stampate del Michiel, e nelle Testimonianze illustri la Lettera di Soranzo Bertucci e Prioli Lorenzo.

(2) Sanuto, Diarii, p. 55, volume XXVI. « Luni 27 Ottobre 1518. La mattina seguente (cioè » a' 19) partirono li R.mi Cardinali Corner et Pixani per Chioza, dove monterano a cavalo, et » anderano a Roma. Et forno accompagnati da soi parenti fino a Chioza. Et adi ultimo di que- » sto montono a cavalo, et andono al suo viazo. È andato col Cardinal Pixani s. Marco Antonio » Michiel de s. Vetor, qual è docto in greco, et latin. »

(3) Il Michiel nelli Diarii scrive: « adi 26 Febraro 1518/19 gionse in Roma Ms. France- » sco Tolmezzo Dottor di Leggi, il quale era mandato dalla Signoria di Venetia per an- » dar a Napoli, et indi in Spagna, et a Napoli resteria il secretario dell' Ambasciator di Roma » Ms. Hieronimo Dedo, et andavano per dimandar restauro de li danni fatti a' Venetiani da i sudditi » del Re di Spagna per causa di represaglia, et odir quelli sudditi circa li danni datoli da nostri. » E il Sanuto, Diarii, Vol. XXVI, p. 237, 15 dicembre 1518: « La matina in colegio fu terminato » mandar dotor a Napoli e poi in Spagna domino Francesco di Tolmezzo jurisconsulto citadin » di Friul, qual per il Conseglio di X e in questa terra per essere stato amicissimo di Antonio » Savorgnan rebello. Fa l' officio di l' avochato in juramento canonico, et civile — e ap. 268, adi 29 » Decembre 1518: Dapoi disnar fo consejo di X con la zonta sopra la materia, et leto il processo » di domino Francesco da Tolmezo doctor, qual fu electo per Collegio andar in Spagna, ma pri- » ma a Napoli, et disputar di jure et è di Friul, et per il Consejo di X fu fato venir in questa » terra, perchè era di la faction di Antonio Sovergnan rebello, et terminato sora dito Consejo di » X non si partir di questa terra al presente fo visto in lui non esser cose importante al stado,

da una lettera di Pietro Summonte diretta da Napoli al cardinale Pietro Bembo in data 18 marzo 1519 (1). A Venezia, dopo quest' epoca, cioè del 1527, prese a moglie Maffetta Soranzo, figliuola di Maffeo q.m Vettore, cavaliere e procuratore (2).

Ella era di belle forme, ma la prese senza dote, operando filosoficamente, affinchè, siccome dice Plauto, non vendesse, per la dote, il comando. D' altra parte si sa che il Michiel godeva abbastanza ampio e comodo patrimonio, come ricavasi dalle Lettere del Negro e del Bembo (3). Non consta, che il Michiel ambisse, od ottenesse altri pubblici impieghi. Pare anzi, che rinunciando agli onori amasse di vivere a sè, ritirato da *negotij repubblicani* (4). Tutti infatti gli scrittori attestano, che la principale sua occupazione fu quella degli studii storici, delle belle lettere, e massimamente delle arti belle, pittura, scultura, architettura. Di ciò faceva ampla testimonianza specialmente *Sebastiano Serlio*, il quale mettendolo al paro di Gabriele Vendramino, e di Francesco Zeno, veneti patrizii, diceva saperne essi d' architettura, quanto i migliori maestri; e descrivendo il palazzo reale di Napoli, detto il Poggio, dichiarava di averne dal Michiel avuto il disegno (5). Ito a Roma, come dicemmo, a' tempi di Leone decimo, frequentò quella corte fornita allora di uomini letteratissimi, e fu non solo grato al sunnominato cardinal Pisani, appo il quale era, per l' integrità della vita, per la dottrina ed esquisita eloquenza nella latina favella, per la bontà e dolcezza dei costumi, ma eziandio fu tenuto in grande reputazione da tutti i principali della corte, e da' letterati che vi si trovavano, come erano il Bembo, il Sadoleto, il Navagero, il Tebaldeo, Marco Cavallo (6), il Coloc-

» et li fo concesso licentia, e asolto potesse tornar in Friul a casa sua a suo beneplacito et per » conseguente potrà andar in Spagna. »

(1) Vedi nelle Testimonianze illustri *Summonte Pietro*.

(2) Alberi genealogici di M. Barbaro, e Libro Nozze dello stesso.

(3) Vedi nelle Testimonianze: *Negro Girolamo* e *Bembo Pietro*.

(4) Per altro nelle Genealogie di M. Barbaro si dice, che il Michiel fu *Avogadore del Comune*. Ma il *Ruscelli* (nelle notizie intorno al Michiel premesse alle lettere di Girolamo Negro) dice: « Tornato poi a Venetia, lontano da ogni ambitione non si tramise molto negli affari publici, ma desideroso di proseguire i suoi onorati studj ecc. »

(5) Vedi Testimonianze illustri, *Serlio Sebastiano*.

(6) Questo *Marco Cavallo* è ricordato in una lettera di Girolamo Negro al Michiel da Roma 26 giugno 1522: « Scrissi a Messer Marco Cavallo e lo salutai da parte vostra », e dal Valeriano a p. 80 del libro *De infelicitate literatorum*, giusta la traduzione impressa a Milano nel 1829; e inoltre dal Tiraboschi, che cita altri autori che ne parlano (Vol. VII, Parte VI, p. 1832, ediz. veneta). Si sa da que-

cio (1), il suddetto Girolamo Negro cittadino veneziano secretario del cardinal Cornaro ed altri: ed in Napoli godette l'amicizia principalmente di Jacopo Sannazaro, e di Pietro Summonte, siccome dalle lettere loro amplamente apparisce (2). Può dedursi che il Michiel, fino dal 1510, appartenesse alla *Accademia Rivaltina* da una lettera sua a Bertucci Soranzo, nella quale dice, *Academiam Rivaltinam totam quidem salvam cupio* (3). Spettava poi senza dubbio all' Accademia Pontaniana, come dall' Elenco de' socii di quella, che ci dà Roberto de Sarno (4). Ebbe il Michiel il suo ritratto dipinto da Jacopo Tintoretto nella sala del Maggior Consiglio, prima dell' incendio (5). Dopo aver lasciati parecchi saggi de' suoi studii, de' quali qui tosto diamo l' elenco, venne a morte Marcantonio Michiel in Venezia nel 1552 (6), e fu il primo che i confratelli della Arciconfraternita di san Teodoro accompagnassero al sepolcro dopo la erezione di essa (7).

Dalla consorte Maffetta Soranzo ebbe cinque figliuoli, per nome *Vettore*, *Aurelio*, *Giulio*, *Luigi* o *Alvise*, e *Valerio*. *Luigi* fu senatore dottissimo in ogni scienza, ed oratore facondo, che conseguì le primarie cariche, e mentre un giorno con grande applauso perorava nell' arringo, morì improvvisamente l'anno 1589, come dall' epigrafe in san Giovanni e Paolo, la quale col sovrapposto busto sta a lato all' altare di san Vincenzo. *Aurelio* e *Valerio* nel fiore della giovanezza morirono; se non che *Valerio* lasciò un figlio di nome pur *Marcantonio*, giovane di bello e vivace ingegno, *che ben promette* (dice un anonimo a p. 7 delle Orazioni del Sansovino, ediz. 1584) *di somigliare all' avolo, di cui tiene il nome, e una felicissima riuscita, quando sia giunto agli anni più maturi.*

Per linea diritta derivava da questi Michiel quel *Marcantonio Michiel*, figliuolo di Giovanni, che fu savio di Terra ferma, senatore durante la Repub-

sti autori, che il Cavallo soprappreso da malinconia per varie disgrazie, chiusosi nelle sue stanze, con un pugnale si diede la morte.

(1) Angelo Coloccio fu vescovo di Nocera.

(2) Vedi nelle seguenti Testimonianze i nomi *Summonte* e *Sannazaro*.

(3) Vedi fra le opere manoscritte del Michiel l' *Epistolae latinae*.

(4) *Vita Joannis Joviani Pontani*. Neapolis 1761, 8.° pag. 21.

(5) Sansovino, Venezia descritta. Ediz. 1581, p. 132 *b*.

(6) Alberi genealogici di M. Barbaro. L' Indice sanitario pone il suo morire in santa Marina nel 9 maggio 1552.

(7) Giovanni Stringa nelle Aggiunte alla Venezia del Sansovino, p. 198.

blica, e marito della illustre donna *Giustina Renier Michiel;* soggetti ambidue da noi ben conosciuti e in pregio tenuti.

Opere a stampa di M. Antonio Michiel.

I. *Agri, et Urbis Bergomatis descriptio Marci Antonii Michaelis patricii Veneti.* (Questo opuscolo è inserito nel libro: *De origine et temporibus Urbis Bergomi Francisci Bellafini liber. Venetiis. MDXXXII, mense martio* 4.°). E in fine: *per Jo. Antonium et fratres de Sabio.* MDXXXII, *mense maio* 4.° L' operetta fu ristampata nel T. IX, Vol. VII, del *Thes. Histor. Italiae.*

Il *Bellafini* nella dedicazione del libro a *Marco Morosini,* podestà di Bergamo dice, che per corollario ha aggiunto al proprio l' opuscolo del Michiel, scritto quindici anni circa addietro, mentre suo padre era capitanio di Bergamo, e che il Michiel voleva sopprimere tale sua produzione: ma esso Bellafini lo impedì, e contro la volontà dell' autore il vuole render pubblico. L' opuscolo comincia: *M. Antonii Michaelis P. V. Agri, et Urbis Bergomatis descriptio* anno MDXVI. *Est agri Bergomatis forma . . . . .* Egli fu il primo a darci la notizia, che la cappella Colleoni in Bergamo fu opera di *Giannantonio Amadei* pavese, scultore. — Ecco le sue parole: *Sepulcrum ei est erectum marmore lunensi, et sculptura Jo. Antonii Amadei Papiensis opere spectatissimum, cui nuper equestri statua est imposita ex materie illa, quam auro illita aerea aut marmorea alioquin futura, nisi subjecta moles ponderi impar esset iudicata.* Il metodo del Michiel in questa operetta è succoso, con ordine e con chiarezza, oltre che è pregevole per eleganza e proprietà di lingua. Una lettera di *Bertucci Soranzo* e di *Lorenzo Priuli,* a' quali il Michiel aveva assoggettato il suo lavoro, trovò di laudarlo: *Est enim opus elegans, varium, eruditumque, in quo rerum copia atque eruditio cum orationis puritate, ac nitore ex aequo certare videatur* ecc. (1). L' opera del Bellafini fu tradotta in italiano da don Giovanni Antonio Licino ad istanza di M. Gallo de Galli, libraro di Bergamo nel 20 novembre 1555, e fu impressa dal Galli nel 20 aprile 1556, come si legge al fine del libro; ma non già l' opuscolo del Michiel, che ben ne avrebbe meritato. Quindi fu sbaglio di Marco Foscarini lo aver detto, che vi fu tradotto anche l' opuscolo del Michiel (2).

(1) Vedi nelle Testimonianze illustri *Soranzo Bertucci* e *Priuli Lorenzo.*

(2) Letteratura Veneziana, p. 398, Nota 193. Lo sbaglio del Foscarini fu ripetuto dal padre

II. *Lettera di Marcantonio Michiel a M. Antonio Marsilio in data 11 aprile 1520 sulla morte di Rafaello* (Sta a p. 213 della Notizia di opere di disegno scritta da un anonimo, e illustrata dall' ab. Jacopo Morelli. Bassano, Remondini 1800, 8.° — Il Morelli trasse detta lettera dai Diarii di Marin Sanuto (Volume XXXVIII, p. 337). Un brano di essa fu ristampato a p. 9 del libretto: *Lettera sulle antichità di Roma* scritta da Rafaello d' Urbino a papa Leone X, di nuovo posta in luce con prefazione e note del cav. P. E. Visconti. Roma, per Giuseppe Brancadoro e Comp. 1834, 8.° Il *Visconti* nella prefazione dice, che il Comino avea stampata questa lettera, come se ne fosse autore *Baldassar Castiglione.* Ma l' abate *Daniele Francesconi* la rivendicò al vero autore, che fu *Rafaele Sanzio.* Dalla lettera del Michiel si rileva l' aspettazion somma in che si era del lavoro di Rafaello intorno le romane antichità, e come egli avesse già compiuto il ristauro e la delineazione di tutti i monumenti compresi nella prima regione della città. Il Visconti però osservava, che molte delle note dal Francesconi apposte alla lettera di Rafaello sono inutili, bastando due sole prove, l' una la lettera del Michiel riportata dal Sanuto e pubblicata dal Morelli, l' altra la testimonianza di Celio Calcagnino, testimonianza che fuggì al Francesconi.

III. *Annotazioni* (*anonime*) *sopra la Cronaca di Andrea Dandolo* impresse appiedi di pagina dal Muratori nel T. XII del *Rerum Italicarum scriptores;* ove pubblica la cronaca di quel Doge. Intorno a quest' opera del Michiel ecco quanto ci fa sapere Marco Foscarini, ove parla della cronaca del doge Dandolo (p. 127, 128). Un esemplare di essa già posseduto da *Jacopo Contarini,* ed ora nella Marciana fra' latini, num. CD (1) cartaceo in forma di 4.° di fogli 164, e che finisce all' anno 1280, scritto nel secolo XV, *fu veduto da Gian Vincenzo Pinelli insieme con quello di Marc' Antonio Michiel,* il quale vi avea introdotte notizie e documenti spettanti alla storia veneta, avendoli ripescati entro i migliori archivii. Il Pinelli spogliò tutte queste notizie e documenti, e formò quel volume di storia veneta dal principio al 1388 che ora dicesi *Codice Ambrosiano* del Dandolo, per essere passato nell' Ambrosiana. Cotali no-

Barnaba Vaerini a p. 178 degli *Scrittori di Bergamo,* Tomo primo, ivi, 1788, 4.° Ho veduto l' opuscolo tradotto dal Licino, e non solo non vi è unita la traduzione dell' operetta del Michiel, ma nemmeno è accennata sul frontispicio, nè nella prefazione del Licino.

(1) Il Codice oggi ha il num. CCCC e la marca CVI-1 del Catalogo a stampa dello Zanetti. Questo Codice ha parecchie note e giunte al margine, ma tutte dell' epoca stessa, cioè del secolo XV.

tizie e documenti sono tenuti in pregio grandissimo dagli eruditi, onde metto-no al di sopra di tutti gli altri Codici l'Ambrosiano, che in sè le raccolse. Anche *Paolo Ramusio* ebbe in mano il Codice del Michiel, per quanto attesta a carte 128 *De Bello Constantinopolitano*, ove dice: *Vir Clarissimus Aloysius Michael* (1) *Marci Antonii doctissimi Senatoris filius ex paterna bibliotheca vetustissimum ejusdem Danduli principis Historiarum Codicem manuscriptum patris adnotationibus illustratum superioribus annis mihi comunicavit.* Un testo della cronaca del Dandolo di molto pregio del secolo XVI visto dal Foscarini, e che ho pur io esaminato (2), è fornito di brevi postille al margine, che additano le materie del testo, ed inoltre gli anni del Signore. Ad ogni carta del testo, dal libro ottavo in giù, si trova inserita una carta con delle annotazioni ed aggiunte, che sono del Michiel, la seconda delle quali stampata anche nel T. XII *Rer. Ital.* col. 162, è questa: *Hic Michael cum quo Carolus transegit.* A carte 100 è notato: *finis chron. and. Danduli*, e segue quel pezzo della minore, che contiene l'istoria dal 1280 al 1342. Poi ne viene la Cronica del *Caresini*, e sempre col testo vanno del pari le note inserte e le aggiunte. Dal che si vede, che il Codice o fu del Michiel, o fu fatto secondo quello di lui; ma nè il testo nè le note sono di pugno del Michiel, il quale non ha posto il suo nome in alcun sito. Un codice della Cronaca del Dandolo avea lo stesso Marco Foscarini (3), come egli attesta a p. 130 (nota 67), in fine del quale sonvi tre note, una de' testi adoperati da Gian Vincenzo Pinelli per formare quel suo famoso; l'altra de' libri e scritture, onde il Michiel trasse le sue annotazioni; e la terza che serve di lume a chi legga il Codice Pinelliano. Osservò però il Michiel, che v' hanno delle interpolazioni in certi esemplari della Cronaca maggiore del Dandolo, e tra gli uni e gli altri delle variazioni non poche, come può vedersi nelle note del Dandolo a stampa, fra le altre, a carte 157, 165, 179, 187. — E qui è necessario togliere un dubbio, che potrebbe nasce-

(1) È Luigi Michiel, del quale ho fatto cenno precedentemente.

(2) Ora questo Codice sta nella Marciana, Classe X, num. CXL, marc. CVI, 2. Una copia di esso Codice colle note del Michiel, eseguita nel secolo XVIII da F. P. C. Venetiis M.D.CCXX, è nel Codice Marciano num. CLXXXV, Classe X, marca CVI, 2, ma è meno copiosa del Cod. CXL. Il titolo è: *Andreae Danduli Venetiarum Ducis Annales cum additionibus, ac notis M. A. Michaelis Venet. senatoris, cura ac studio F. P. C. fideliter manuscripti mendis quamplurimis expurgati tabula cronologica, et duplici Indice aucti. Venetiis* 1720.

(3) Questo Codice è segnato: Codice CCVIII, num. 6643 dei Foscariniani nella Biblioteca di Corte in Vienna (Gar. Arch. Storico Italiano, pag. 283, vol. V, anno 1843.)

re, cioè se le annotazioni, le quali sono tutte anonime, come ho detto, stampate e manoscritte che abbiamo nella Cronica del Dandolo, sieno anche in parte del Pinelli, oltre chè del Michiel. Il Pinelli nel comporre quel suo prezioso esemplare non fece uso del proprio ingegno, ma radunò le altrui fatiche su quella Cronaca, e acconciamente le dispose. E in fatti, oltre i testi di buona lezione pervenuti al Pinelli da Nicolò Zeno, da Jacopo Contarini, da Marcantonio Michiel, sono *del Michiel tutte le annotazioni, colle quali venne supplita o illustrata la Cronaca del Doge, e talor anche messa a confronto ad annali ad essa ripugnanti.* Una nota, che trovasi nel Codice già posseduto dal Foscarini, narra il metodo tenuto dal Pinelli nel suo Codice, ora Ambrosiano: *Li quattro primi libri della Cronaca estensa sono stati copiati dal libro di Marcantonio Michiel.* (Si noti, che si allude alle due Cronache del Dandolo, una maggiore qui chiamata *estensa*, l'altra minore o abbreviata.) *Il suplemento dell' estensa dal libro suddetto del Michiel . . . . Le annotazioni, e riscontri del Michiel* dal libro dello stesso Michiel. E buone ed antiche, prosiegue il Foscarini, erano per certo, se non anche per qualche verso migliori di quella del Dandolo, le tante Cronache, onde il Michiel, avviatosi ad illustrarlo, colse infinite particolarità o taciute in quella, o riportate altrimenti. In pruova di ciò veggansi i supplimenti al Dandolo aggiunti dal Michiel, ove segnatamente si mettono passi di autori anonimi discordanti dal Dandolo in qualche circostanza: il più delle volte però si aggiungono notizie al Dandolo. Il Michiel cita spesso i libri del pubblico e le pagine: cita eziandio, oltre i codici di cose venete, anche una cronaca patavina detta *Capodivacca* (1). Finalmente è d' uopo osservare con Apostolo Zeno, che il codice da lui già posseduto, ed oggi dalla Marciana, ha copiose annotazioni che non veggonsi impresse nel Muratori (2).

(1) Nel Codice Zeniano, che attentamente riscontrai, trovansi le sigle seguenti. Alla pag. 60 tergo e 61, *ex cronica Card. Cap.*; alla pag. 63 tergo, le sigle *Cron. Card. Cap. Vach*; alla pag. 67, *ex chr. Card.* Indicasi qui una Cronaca veduta dal Michiel, della quale era possessore *Cardino Capodivacca* padovano, che fioriva all' epoca stessa del Michiel, cioè 1530, del qual *Cardino* Luigi Grotto degli Erri ha segnato il nome nella tavola genealogica posta tra la pag. 80 e 81 dei Cenni Storici delle famiglie illustri di Padova, e ha riportata un'epigrafe a p. 89. Ciò sia detto, perchè non si creda che quel *Cardino* sia autore di quella Cronaca, ma sì il possessore; così tuttora noi intitoliamo *Cronaca Veniera* una, non già composta da un Venier, ma scoperta fra Codici di casa Venier. Questo Cardino Capodivacca, sotto l'anno 1515 a 27 gennajo, è ricordato dallo stesso Michiel a p. 219 de'Diarii siccome amante della moglie di un patrizio Benedetti. Egli lo dice (e combina coll' albero) nipote di Antonio Capodivacca padovano.

(2) Fra le annotazioni che sono nel Codice, e non nella stampa, vidi a pag. 41 e 42 sotto il doge

IV. *Notizia d'opere di disegno nella prima metà del secolo XVI, esistenti in Padova, Cremona, Milano, Pavia, Bergamo, Crema e Venezia scritta da un anonimo di quel tempo, pubblicata ed illustrata da D. Giacomo Morelli, Custode della Regia Biblioteca di S. Marco di Venezia.* Bassano MDCCC, 8.°

L'illustre professore, che già fu, in Padova, don Daniele Francesconi, sosteneva, che l' anonimo autore di questo prezioso libretto fosse il nostro *Marcantonio Michiel.* A convalidare tale sua opinione fece incidere in rame una lettera originale del Michiel datata da Venezia il dì 29 di settembre MDXLIIII e diretta *a Messer Francesco da Bonda da Napoli in Padova a San Benedetto in chà Pasqualigo.* E fece eziandio incidere una pagina della suddetta *Notizia,* traendola dal Codice originale, che era posseduto da Apostolo Zeno, ed ora stassi nella Marciana (num. LXVII, Classe XI de' Latini), e ciò per far vedere la somiglianza del carattere della *Notizia* con quello della *Lettera.* Ho esaminato anch' io tanto il Codice, quanto l' incisione, e trovo tale uniformità, che non ho difficoltà di concorrere nella opinione del Francesconi, cioè, che quegli il quale scrisse la *Lettera,* scrisse anche la *Notizia.* Ma ciò non farebbe giustamente dedurre, che il Michiel fosse l'autore dell'opera, anzichè il copiatore. E a dir vero, sendovi in quel Codice miscellaneo alcuni altri opuscoli, che sono dello stesso carattere, e della stessa epoca 1536, 1537, 1538, opuscoli che non sono certamente composti dal Michiel, sarebbe a dire, che esso fu soltanto trascrittore, e di quelli, e della *Notizia,* la quale apparisce bensì non correntemente scritta, e con diverso inchiostro, e con giunte interlineari, ma sempre però dello stesso carattere. Soltanto sono di pugno affatto diverso le due giunte stampate a p. 89 della *Noti-*

Vital Falier, ove parlasi del corpo di s. Marco, un brano, che comincia : *Translato igitur beatissimi Marci gloriosissimo corpore . . . . ,* il quale brano dovrebbe stare alla colonna 251 e 252 del T. XII del Muratori, al qual brano si premettono le parole : *Haec sunt scripta in quadam tabella, quae extat apud cl.*[m] *Dominicum Delfino de contracta Sancti Pauli, quae propter antiquitatem est quasi caduca.* Questo *Dolfin,* contemporaneo al Michiel, può esser l'autore del *Sommario di tutte le scienze* impresso in Venezia dopo molti anni dalla morte dell'autore, nel 1556, dal Giolito, in 4.° — Alle pag. 60 tergo, e 61, sotto doge Sebastiano Ziani, a. 1173, vi è un passo che nel Muratori avrebbe dovuto leggersi a p. 303 al capoverso *Elapso iam tempore;* un altro è alla p. 63 tergo del Codice, ove del doge Aurio Mastropiero, il qual passo dovrebbe leggersi alla colonna 307 al capoverso *Sane ut per harum;* alla pag. 68 tergo del Codice all' anno 1201 sotto Enrico Dandolo si legge : *Extat apud me historia particularis hujus facti scripta a Guilielmo de Wilarduin Marescialo, qui in tota ista expeditione semper fuit praesens.* Questa indicazione non è nel Muratori, il cui sito sarebbe stato a p. 329 al capoverso *Anno Ducis decimo Nuntio Balduino,* ecc. ecc.

zia, una delle quali reca l'anno 1575: nè potrebbero mai essere del Michiel, che era morto fin dal 1552. L'eruditissimo Morelli nella prefazione sospetta con buone argomentazioni, che l'autore fosse Padovano, e non Veneziano, e anzi qualche artefice di disegno. Ed io, malgrado la uniformità del carattere tra la *Notizia* e la *Lettera* incisa, conchiudo non potersi senza dubbiare ascrivere al Michiel la compilazione di quell' aureo libretto, sebbene il Michiel versatissimo fosse anche nelle arti belle. — Ho bensì osservato che nel Codice suddetto LXVII, il titolo posto ad alcuni degli altri opuscoli è dello stesso carattere delle note marginali, che ho nel codice de' *Diarii* del Michiel, del quale or ora parlerò: cosicchè è indubitato, che quegli che possiedette, o che studiò sulla *Notizia d' opere di disegno*, e sugli annessi opuscoli è quello stesso, che fu possessore, o che studiò e postillò i *Diarii del Michiel*.

Potrebbe essere, che il Francesconi avesse, dopo il 1806 e 1815, tempo in cui occupavasi intorno al Michiel, trovate migliori prove per accertarsi della originalità del carattere, e stabilire essere certamente autore della Notizia il Michiel. — Ma non ebbi finora la sorte di esaminare i varii volumi a penna, che deve aver lasciato il Francesconi, morto in Venezia nel 1835. E probabilmente non li vedrò più altro, avendomi nello scorso novembre 1859, scritto il chiarissimo signor marchese Pietro Selvatico, che egli ignora, ove sieno andati i manoscritti del Francesconi, forse stati venduti a stralcio, come tante altre cose *di quell' ottimo, dottissimo, ma spensieratissimo uomo* (1).

Opere manoscritte di M. A. Michiel.

I. *Epistole latine.* — Stavano in un codice ms. cartaceo in fol. del secolo XVI, già spettante alla veneta patrizia casa Cornaro a San Paolo, poi passato in casa Mocenigo, e che del 1807 trovavasi in potere del suaccennato ab. Daniele Francesconi. Di questo Codice esaminato dall' ab. Morelli, prima ancora che il Francesconi lo possedesse, dava una notizia nei suoi Zibaldoni il Morelli stesso. Ecco un sunto di queste lettere.

(1) Il Selvatico potè comperare all'asta dopo la morte del Francesconi un gran fascio di carte contenenti memorie sul *Mantegna*, ma assai poco importanti, e l'uniche cose di qualche importanza, che trovò, furono le notizie autografe di Giammaria Sasso sui pittori della scuola veneziana, notizie che doveano servire per la sua opera *Venezia pittrice*, promessa per tanto tempo dal Francesconi, e non comparsa mai; ma anche quelle notizie, dice il Selvatico, son cose da poco, senza documenti, senza critica, e scritte poi in lingua da *Cannaregio*.

La prima è diretta a *Pietro Bembo* da Roma, *idus Junii* 1519, e comincia: *Ego, Bembe clarissime, cum patrem tuum virum gravissimum, et optimum diem obiisse accepi* (1). — Duolsi della morte di *Bernardo Bembo* suo padre ottuagenario succeduta improvvisamente in Roma, e rilevasi che Pietro era andato a Roma colla speranza di trovare ancora vivo il padre, ma non giunse a tempo. Vi accenna, che Bernardo sempre si occupò a scrivere i suoi Commentarii: *Commentationes suae, quae semper, ut audio, illum exercuerunt* (2).

La seconda è diretta a *Paolo Dandolo* (3) e comincia: *Negligentia mea*, datata da Zara VIII *id. april. MDX*. Gli racconta il suo viaggio a Parenzo, Orsara, Brioni, Rovigno, e poi a Zara. Dice, che era diretto per Corfù e per Capomalio *(Maleam)* o Sant'Angelo, promontorio del Peloponneso. Dilettavasi viaggiando, e dice: *Nova quotidie locorum facies, nova amoenitas incredibiliter animum exhilarat; nam multorum hominum mores, et urbes videre, quam semper me delectaverit, ipse tu optime nosti. Iam rei maritimae peritum evadere, rem Veneto homini apprime expetendam, quam mihi sit jocundum ipse tu ex te cogites velim.* Manda poi a salutare gli amici Batista Egnazio, Gasparo Contarini, Bertucci Soranzo, Nicolò Delfino ecc. uomini tutti illustri.

(1) Bernardo Bembo, padre di Pietro, che poscia divenne Cardinale, morì in Roma nel mese di giugno 1519, d'anni 85 e mesi sei. Vedi Apostolo Zeno nella nota C alla vita del Cardinale scritta dal Casa (*Storici Veneti*, II, 1718).

(2) In effetto Bernardo Bembo si è sempre esercitato nello scrivere; ma pochissimo di lui rimane a stampa. Vedi il Mazzuchelli a p. 727 del Vol. II, parte II degli Scrittori. Il Mazzuchelli alla pag. 728 ricorda del Bembo anche un *Commentario latino*, ma non terminato, intorno al viaggio che egli fece a Roma nel 1504 con sette altri suoi colleghi per la creazione di Giulio II, Commentario che esisteva a penna presso Apostolo Zeno. Ora questa scrittura è conservata nella Marciana a p. 144, 150 del Codice Miscellaneo LXVII, Classe XI, ed è intitolata: *Bernardi Bembi Oratoris Veneti ad S. P. descriptio sui itineris* ecc. 1504. Comincia: *Igitur nono Aprilis, quam summo mane Venetiis solvissemus*, e finisce imperfettamente: *facit, ut altera.* Ricorda varii illustri e il sepolcro di Dante, opera di Pietro Lombardo; nota inscrizioni antiche e altri oggetti d'arte. È osservabile, che questo Commentario è inserito nella Miscellanea stessa, che comprende la *Notizia di opere di disegno* sopranotata, e che il carattere di esso è quello della *Notizia*. Vedi in fine fra' Documenti (T) la lettera del Francesconi al Morelli in data 14 agosto 1815. E quanto al detto sepolcro, che fu fatto ristaurare dallo stesso Bembo, che scrive qui il suo viaggio, dice a p. 145 t.° *Undecimo Aprilis* (1504) *ingressi Ravennam vidimus ibidem Dantis poetae sepulcrum, Petri Lombardi opus, a Bernardo Bembo praetore aere suo instauratum.* Qui pone il proprio nome in terza persona, come anche a pag. 149 *a Bernardo Bembo responsum est.*

(3) Io credo sia *Paolo Dandolo* figliuolo di Tomaso q.m Paolo q. Nicolò (alberi Barbaro), ma non vi trovo cose da notare.

La terza è diretta a questo *Bertucci Soranzo* (1). Comincia: *Quamquam non deest mihi otium .... Ad fauces Rhisonici sinus V. Cal. mai* 1510. Vi dice d' essere stato a trovare *Palladio*, non quel vostro, ma un altro assai più del vostro dotto e prudente. Ecco le sue parole: *Iaderae conveni Palladium* (2) *non vestrum illum, sed alium longe vestro doctiorem, et prudentiorem. Miram in homine facundiam deprehendi, miram humanitatem, miram ad haec in investigandis veterum monumentis diligentiam, ut et nostratia interim non negligat. Historiam Turcicam scriptis est complexus, cui paulo post editurus extremam manum imponit. Eam perlegendam, ut est humanissimus, mihi obtulit. Caeterum celerior Iadera discessus meus quam putaram fecit ut tam bellum opus non legerim.* Rammenta in seguito l' Accademia Rivoaltina (3), dicendo, *totam quidem salvam cupio, praecipuum vero*

(1) *Albertuccio*, detto da noi *Bertucci* Soranzo, era figliuolo di Girolamo q. Bertucci. Fu approvato per l' ingresso nel Maggior Consiglio nel 1468. Del 1519 si sposò con Orsetta Dolfin di Lorenzo. Fu Senatore, e morì del 1530 (alberi Barbaro). Vedi nelle Testimonianze una sua lettera latina unitamente a Lorenzo Priuli diretta al Michiel.

(2) Questi è *Palladio Fosco*, o *Negro* patavino, del quale veggasi lo Zeno nel volume II, p. 49 e segg. Dissertazioni Vossiane. Della storia Turca qui rammentata pare non sia uscita alcuna stampa. Sono poi rimarcabili le parole: *non vestrum illum* ecc.; e io credo che alluda a *Domizio Palladio Sorano* poeta, che Apostolo Zeno stesso (Vossiane, II, 252) chiama *da Sora* nel regno di Napoli, uno dell' Accademia Romana. Il Sanuto sotto il dì 10 gennaro 1515 (cioè 1516) scrive: « In questo zorno » in San Zan Crisostomo Domino Palladio Sorano comenzò a lezer alcuna letione in humanita publi- » ce. » E sotto il dì 12 giugno 1528 scrive: « In questa mattina fo sepulto D. Paladio Sorano Roma- » no doctissimo in humanita, et in far versi latini, et è morto a S. Anzolo in caxa di Piero Grasolaro » secretario. Fo sepulto da poeta, vestito perho da batudo di scuola con una zoia de laurano in capo, » et libri da capo a piedi, e fo sepulto a ...... »

Io conservo nella pietra originale del 1484 scolpiti quegli otto versi suoi, che già vidi di fuori del monumento sacro sepolcrale eretto nella chiesa, che già fu delle Monache del Sepolcro, versi riportati dallo Zucchini nel volume I della Cronaca Veneta, pag. 208 (Venezia 1785, 8.°). Ma lo Zucchini vi ommise il nome dell' autore che appiedi di quegli otto versi si legge nitidissimo in caratteri romani. D. PALLADIVS SORANVS PIO LECTORI. Devo però osservare che nella stampa di una sua orazione in lode della B. Vergine eseguita in Venezia (*de Vitalibus*, 1502, 4.°) intitolata: *Oratio Domici Palladii Sorani* egli si chiama *Domico*, e non *Domicio*; e ciò si conferma anche nella dedicazione che esso fa al padre *Arcangelo da Crema*, maestro generale dei Crociferi, dicendo, DOMICVS PALLADIVS SORANVS.

(3) Per Accademia Rivoaltina non intendesi qui *l' Accademia Aldina*, della quale ho già detto a p. 43 del Vol. III delle Inscrizioni, ma sì la società, o convegno di dotti, che frequentavano le scuole pubbliche in Rialto per udire le prolusioni, e le lezioni di filosofia, di matematica, e di belle lettere che teneano i professori o in san Giovanni di Rialto, o in san Bortolamio di Rialto, come si rileva e dal Sabellico e da Luca Paciolo da Borgo San Sepolcro, il quale nella prefazione al quinto libro di Euclide letta nell' undici agosto 1508 fa l' elenco dei più distinti personaggi intervenuti ad udirlo nella chiesa di san Bortolamio.

ipsius decus, te semper excepto, Pisaurum (1) *non modo cupio, sed prorsus flagro.*

La quarta è a *Batista Egnazio* in data di Corfù 8 *Cal. jul.* 1510, la quale comincia: *Et si certe sciebam.* Dice che non si pente di essersi posto a viaggiar per mare.

La quinta è a *Guido*, o *Vito Celere*, pittore. Comincia: *Duae abs te litterae mihi his diebus sunt redditae.* È datata da Venezia III non. nov. 1514. Questa lettera importantissima per le notizie che contiene di uomini, e cose d' arte, essendo inedita, mi piace di pubblicarla nel Documento (B) che segue questa mia Memoria (2).

II. *Sommario di Lettera del giorno* 17 *aprile* 1519 *scritta a Nicolò Tiepolo dottore.* — In essa ricorda, che *Pietro Summonte*, chiarissimo Napoletano, bramava di venire a Venezia a presentare le opere dell' altro celebre *Giovanni Gioviano Pontano*, da lui ordinate, e fatte trascrivere. Desidera di aver notizia delle Orazioni scritte da Bernardo Giustiniano, ed altre curiosità letterarie addita, le quali mi consigliano a dare nel Documento (H) anche questo *Sommario*, che sta inedito a penna ne' Diarii del nostro Sanuto.

III. *Lettera da Roma 4 maggio* 1519 *scritta ad Antonio Marsilio di Venezia,* amicissimo del Michiel. — È questa non meno importante delle altre dando notizie di varii usi della corte Romana, e della canonizzazione di frate Francesco di Paola, promossa da Francesco I re di Francia e fatta da Leone X nella prima giornata del detto mese. Rammenta le risse tra letterati di Roma per *Cristoforo Longolio*, gentiluomo francese. Ricorda *Michelangelo Buonarroti*, che allora stavasi in Firenze a dipingere la facciata della chiesa di S. Lorenzo, *Raffaele d' Urbino*, che avea dipinte nel Palazzo Apostolico quattro camere ed una loggia, e andava dipingendone altre; *Sebastiano dal Piombo*, che avea terminata una sua palla destinata per la Francia ecc. Il perchè ne farò trascrizione nel Documento (I) dovendosi lodare l' indefesso Sanuto, che ce l' ha conservata. Il Michiel nella suespressa occasione della santificazione di

(1) O è *Angelo Pesaro* patrizio veneto, uno degli uditori, che assistette alle suddette lezioni nella chiesa di san Bortolamio e che io credo figliuolo di Alvise q.m Angelo: o è *Agostino Pesaro* lodato dal Bembo in una lettera al Michiel in data 18 ottobre 1526. Vedi nelle Testimonianze.

(2) Queste cinque lettere latine del Michiel tutte inedite sono probabilmente di quelle ricordate da Girolamo Ruscelli così: « Scrisse parimente molte Orationi, et buon numero di Epistole latine » culte, et eleganti tutte, come il mondo potrà vedere, et forse in breve, se, come si spera, in breve » verranno alla luce. »

frate Francesco inseriva nella stessa lettera una sua molto elegante latina composizione intitolata *Divi Francisci Paulii Apotheosis*, che io avrei trascritta ne' Documenti, se non me ne ritenesse la sua troppa prolissità, e forse la non esatta trascrizione di essa fatta dal copista de' Diarii.

IV. *Lettera da Roma in data* 4 *luglio* 1519. — Questa fu veduta e notata dal Sanuto nei Diarii sotto il dì 8 detto. In essa il Michiel narra, come *il Cardinal Farnese dovea avere il titolo di episcopo Tusculano, et che dette un pranzo al Papa con venti Cardinali.* Era *Alessandro Farnese*, del quale vedi le notizie nel Cardella (T. III, p. 266).

V. *Sommario di lettera datata da Roma* 23 *febbrajo* 1519 (1520 era volgare) e diretta a *Nicolò Delfino q. Pietro.* Vi narra a lungo le feste del carnovale, e i giuochi di agone e di testaccio. Il cavaliere Gaetano Moroni nell' eruditissimo, e tutto suo Dizionario di Storia ecclesiastica (Vol. X, pag. 84 e seg.) dà notizia di queste consuete feste. Ma siccome quelle, che egli descrisse, e che descrissero il Marini ed il Crescimbeni prima di lui, hanno diversità con quelle dal Michiel narrate e vedute, così sembra non inutile il leggerne le parole anche di lui nel Documento (O) per conoscerne i cambiamenti avvenuti dal 1520, epoca in cui scriveva il Michiel, al 1545, in che si celebrarono quelle dal Crescimbeni, dal Marini e dal Moroni narrate. Questo sommario ci è conservato negli inediti Diarii Sanutiani.

VI. *Storia Veneziana.* — Dice il Ruscelli nella lettera in data XV Dicembre 1561, inserita a p. 90 tergo delle Lettere di principi (Venezia, Toldi 1573). « Ma desideroso di proseguire i suoi honorati studii, et col mezzo di » quelli di far honore, et giovamento alla patria, si dispose di scrivere l' *Histo-* » *ria Venetiana;* la quale incominciò con tanta gravità, et altezza di stile, che » in quella parte sola, che ne compose, si può far certo giudicio, che ei non » sarebbe stato inferiore ad alcuno di tanti, et sì eccellenti, che fin quì l'hanno » scritta, se da importuna morte non li fosse stato tolto il poter recarla a per- » fettione. » — Il Foscarini, parlando a p. 115 *de' Memoriali di Storia Veneta* di Marsilio Giorgi, o Zorzi, che fiorì del 1240 in circa, dice, che non videro la pubblica luce, ma che però vennero alle mani di *Marcantonio Michiel, e di Andrea Morosini*, i quali, consultatili dentro il pubblico Archivio, ne colsero notizie inserite dal Morosini nell' operetta sulle imprese di Terra Santa (c. 72) e allegate dal Michiel in margine del raro codice Ambrosiano del Dandolo. Non pare però, che il Foscarini alluda alla suddetta *Istoria Ve-*

neziana, di cui il Ruscelli, ma piuttosto alle annotazioni al Dandolo, delle quali abbiamo detto di sopra. — Ma che il Michiel avesse intenzione, o avesse incominciata a scrivere tale *Istoria Veneziana* (di cui non si sa, ove esista il manoscritto) risulta anche da una informazione de' Revisori della Storia di Pietro Giustinian (Ins. Venez. T. 4, p. 193) dicendo essi: *che si accordi al Giustinian di vedere gli Archivii secreti, le lettere, ed Atti del Senato, e gli avvisi degli Oratori, ed altri ministri pubblici, si come fu concesso al nob. homo g. M. Antonio Michiel, et ad altri.* — Inoltre anche il Sansovino nelle *Famiglie illustri d' Italia* (p. 169, ediz. 1670) ove parla di *Ercole Malvezzi*, che passato al servigio della Repubblica si adoperò per lei onoratamente in ogni occorrenza ecc., cita l' autorità degli storici *Giangiacomo Caroldo*, *Marcantonio Michele*, e del *Ramberti* ne' *Sommarii* e nei *Diarii delle cose de' Turchi.*

VII. *Memoriali per l' Istoria Veneziana.* — Questi sono allegati del Sansovino (a pag. 257 tergo. Venezia 1581) dicendo: *Marcantonio Michele fece un ricco apparecchio per la historia Veneta,* cominciando dal principio della città fino al suo tempo. Lo stesso Sansovino, alla pagina 28 tergo, scrive: *La famiglia de' Conti notabile per diversi huomini di valore, de' quali uno di loro scrisse una Cronica Venetiana, come attesta Marcantonio Michele nei suoi Memoriali.* Il Foscarini (Letteratura, pag. 176) non ha potuto vedere questi Memoriali. Ora se tutti, o in parte, non sono compresi nelle Annotazioni alla Cronaca del Dandolo, delle quali ho di sopra parlato, o se non si comprendono nella anzidetta *Historia Venetiana*, non saprei quale opera diversa essi fossero. È certo poi che il Sansovino non parlava a caso.

VIII. *Esempi dei fatti memorabili.* — Il Ruscelli nella suaccennata lettera, segue a dire, che il Michiel scrisse nella medesima lingua (forse latina) *gli esempi dei fatti memorabili, del qual libro in una Lettera del Negro si fa menzione.* Ciò che dissi dell' *Historia Venetiana*, devo dir anche di quest' opera, cioè, che non credo sia stata impressa, nè so ove esista.

IX. *Vite de' pittori e scultori antichi e moderni.* — Una postilla di carattere del secolo XVI messa in calce della Lettera di *Pietro Summonte* al Michiel in data 20 marzo 1524 (Lettera che trascrivo nel documento (R)), ci fa sapere, che il Michiel *scrisse le Vite de' pittori e scultori antichi, e moderni, le quali non si stamparono, per essersi pubblicate in Firenze quelle di un altro* (Intendesi di *Giorgio Vasari*, la cui prima edizione è di Firenze, del Torrentino,

1550, pubblicata quindi vivente ancora in Venezia il Michiel). Lo stesso Michiel nella lettera sopraccitata 4 maggio 1519 scriveva al Marsilio: *Io vi son debitore per mia promessa di scrivervi di le pitture, e dei pittori di Roma.* Non credo però che queste parole siano bastevoli per confermare la notizia, che egli abbia *scritto le Vite dei pittori, e scultori antichi e moderni*, ma bensì che volesse scrivere solamente di quelli di Roma.

X. *Itinerario da Venetia a Roma.* — Così indicasi dal Sansovino (p. 257, ediz. 1581), e può essere che fosse un frammento o un opuscolo tratto dai seguenti Diarii nella parte che riguarda Roma.

XI. *Diarii anonimi.* — Codice cartaceo, in fol. del secolo XVI, in copia, di bel carattere, con alcune indicazioni marginali, di carattere affatto diverso, ma del secolo XVI e similissimo a quello dei titoli posti ad alcuni opuscoli contenuti nel Codice miscellaneo *della Notizia d' opere di disegno* sopra ricordata (1). Questo codice, che sta fra miei al N.° 1022, fu scoperto soltanto nel 1842 dal chiarissimo amico, e collega mio nell' Istituto ingegnere Giovanni Casoni, il quale con esso volle accrescere la mia raccolta di Codici patrii. Esso comincia colle parole: 1511. *Zener. Et le cose di fuora erano in questa forma, in Romagna erano gionti li Spagnoli sotto el Governo del Vice Re di Napoli.* Da tale cominciamento rilevasi, che l' autore anonimo era in continuazione di scrittura, e che dovrebbero esservi de' volumi anteriori. Questo comprende gli anni dal gennajo 1511 (cioè 1512) al febbrajo 1520 (cioè 1521). Finisce colle parole: *Item fu messo che gli Stradiotti che erano in Friuli fussero ritornati a otto paghe, come erano ..... Questo anno furono fatte* 65 *para di nozze di nobili.* Ha carte numerate da una sola parte 353, e lo stile è italiano comune mescolato col veneziano. Da un estratto di questi Diarii eseguito nel secolo XVIII, che ho nel codice 1003, estratto che segna le pagine del mio codice succitato num. 1022, posso ragionevolmente dedurre che l' anonimo continuasse a scrivere questi Diarii dal primo marzo 1521 all' ottobre 1545, perciocchè questa continuazione finisce a quest' anno colla notizia che papa Paolo III fatti radunare tutti i cardinali in Roma propose di voler dar Parma e Piacenza a Pieralvise Farnese suo figliuolo e discendenti, col titolo di Duca ecc., di che è

(1) Le indicazioni marginali sembrano scritte dopo il 1571, leggendosi alla pag. 33 del Codice sotto il mese di ottobre 1512: *Nota, savii ordinarii et savii estraordinarii, così si fa in tempo di guerra et si fece* 1537 *al tempo della guerra turchesca; ma non però del* 1571. *Spesso si mutano le cose.*

a vedersi anche il Morosini (Lib. VI, p. 615, 616, anno 1546). Ma la mia prima indagine fu quella di scoprire, chi potesse essere cotesto anonimo. E mi sembra di esserne venuto a capo, cioè, che l'autore è il nostro *Marcantonio Michiel.* — Ecco gli appoggi.

(**A**) Marino Sanuto nei suoi Diarii (T. XXVI, p. 55) sotto il dì 27 ottobre 1518 dice che da Venezia partirono il cardinal Cornaro, e il cardinal Pisani per andare a Roma e che col cardinal Pisani andovvi anche il Michiel. Ora dalla pag. 288 tergo, alla pag. 344 degli anonimi Diarii apparisce, che l'Autore non iscriveva più a Venezia, ma sì a Roma, cioè dal dì 15 novembre 1518 al 7 novembre 1520, in cui partì da Roma.

(**B**) Il Sanuto, nel volume XXVIII, p. 235, ha Sommario e copia di una lettera di Marcantonio Michiel datata da Roma 23 febbrajo 1519 (cioè 1520) addirizzata a Nicolò Delfino, nella quale narra le feste fatte in Roma in quel carnovale. Ora questa stessa narrazione in forma più estesa, ma quasi colle medesime parole, sta dalla pag. 319 alla 321 tergo delli Diarii anonimi.

(**C**) Il Sanuto, nel volume XXVIII stesso, a pag. 337, ha Sommario di un'altra lettera del Michiel da Roma adì XI aprile 1520, diretta ad *Antonio Marsilio* in Venezia, nella quale parla della morte di Raffaello di Urbino. Ora, a pag. 328 delli detti Diarii anonimi è notizia simile, bensì più succinta, ma quasi colle stesse parole. Inoltre quell' *Antonio di Marsilio* è quel desso, che carteggiava continuamente col Michiel da Venezia a Roma, come puossi vedere alla pagina 288 tergo, e segg.

(**D**) Pietro Summonte da Napoli scriveva a Pietro Bembo nel 18 marzo 1519, ch' era venuto là in que' dì *il Magnifico M. Marco Antonio Michiel* (Vedi Lettere al Bembo, Ven. 1560, 8.°). Ora leggesi alla p. 292 tergo del Diario, che l' autore *andava a Napoli col Segretario Dedo, e con Messer Francesco Tolmezzo,* e ciò tra il dì primo e il terzo del gennajo 1518 (cioè 1519). Le parole dell' anonimo sono: *L' Ambasciatore nostro, che era in Spagna* (era Francesco Soranzo) *havea richiesto uno Jurisconsulto per le differentie delle represaglie. La Signoria gli mandava Ms. Francesco Tolmezzo con salario de Ducati* 60 *al mese, il quale se ne venne a Roma, et indi insieme con il Segretario Dedo a Napoli, con li quali andai anchora io.*

(**E**) Quell' *Alvise* che scriveva da Venezia al *Michiel,* come a p. 291 tergo, 295, ecc., era *Alvise Michiel* fratello di *Marcantonio Michiel,* come risulta dagli Alberi patrizii.

(**F**) Alla pag. 186 tergo de' Diarii si legge, essere stato sostituito ad *Alessandro Badoer Podestà di Bassano Marcantonio Michiel de ms. Vettor. — Agosto* 1515. Ma al margine vi è una manina, che chiama il leggitore ad osservare il nome di *Marc'Antonio.*

(**G**) Alla pag. 13, sotto il dì primo aprile 1512, si legge: *Mi partì da Venetia per andar a Bressa, ove stetti mesi 4 et però non puoti continuar a scriver, nel qual tempo occorseno molte cose.* Ora quella stessa mano, che fece nel margine alcune indicazioni in questi Diarii, e che scrisse i titoli di alcuni opuscoli inseriti nella Miscellanea Marciana contenente la *Notizia d' Opere di Disegno*, scrisse: *Nota chel scrittor presente va a Bressa — suo Padre era Capitano.* E in fatti nel libro Reggimenti sotto l' anno 1520 si trova *Vettor Michiel Capitano a Brescia*, il qual Vettore era padre di Marcantonio. Dopo tutto ciò mi parve di poter conchiudere senza dubbiezza, che autore degli indicati Diarii sia *Marcantonio Michiel figlio di Vettore;* essendo solo a dolersi, che sieno andati perduti i primi volumi, e forse anche i posteriori, giacchè, come dissi, il Michiel moriva nel 1552.

Ora venendo a dire alcun che sull'importanza di questi Diarii, essi sono certamente da tenersi in gran conto, sì per le interne notizie circa le cose trattate ne' Consigli e ne' Magistrati, e avvenute in generale nella città, che per le esterne di Roma, Napoli, Spagna, Francia, ecc. Essi sono scritti a foggia de'Diarii di Marino Sanuto, contemporaneo all'autore, e moltissime cose sono le medesime nell' uno e nell' altro, riportando anzi il Sanuto delle notizie, che lo stesso Michiel scriveva a' suoi amici di Venezia, quando erane lontano. Se non che i Diarii compilati dal Sanuto sono assai più copiosi anche negli anni 1511-1520 che soli ci sono rimasti del Michiel, al quale bastava unicamente di darne un succinto ragguaglio.

Molte e molte notizie e curiosità potrebbersi da' Diarii del Michiel estrarre a farne veder maggiormente l' importanza storica. Ma per non impinguare questa Memoria, mi limiterò ad alcune nei Documenti che pongo alla fine delle Testimonianze illustri.

Ad ognuno poi di codesti documenti sottopongo parecchie annotazioni, che valgono ad illustrare nomi e cose in essi indicate, o a ragguagliarli con quanto nella stessa materia il Sanuto od altri hanno dettato.

Prima di passare ad esporre le Testimonianze illustri, che intorno a Marcantonio Michiel ho potuto conoscere, è d' uopo togliere un dubbio, che po-

trebbe insorgere da una lettera di Pietro Bembo a Nicolò Tiepolo, in data di Villa 4 luglio 1529 (*Lettere*, Verona 1743, Vol. II, Libro IV, pag. 130) nella quale dice: « Io ho conosciuto quel povero gentile uomo nostro M. Marco » Antonio Michele ed in Bologna, ed in Roma assai lungamente, ed hollo scor- » to per tale e nelle lettere, ed in altri conti che mi sono doluto della sua di- » savventura grandemente, la quale il tiene non solamente lontano dalla patria, » ma anco di tutto lo Stato di lei. Egli in queste guerre ha servito essa patria » con valoroso cuore, tanto che egli dee meritar qualche parte della grazia sua. » Oltre questo, gli offesi da lui gli hanno rimesso ogni onta, ogni odio, e ve- » dendo quanti, e quanti anni egli ha patito di male nel suo esilio, ora confes- » sano desiderare ogni ben suo. Onde poichè voi sete entrato Capo a' Signor » Diece vi prego, quanto io posso il più, ad esser contento di propor la legge » del salvocondotto modesto, ch' egli desidera. »

Ora il Bembo non fu esatto nel nome, perciocchè l' esiliato non fu *Marcantonio Michiel* figlio di Vettore, ch' è il nostro, ma sì *Marco Michiel* figlio di Alvise q.m Maffio. Ciò apparisce chiaramente dagli autentici Registri criminali del 1515-1517, dai quali alle pag. 104, 105, 154, 155 risulta, che, Marco Michiel q.m Alvise q.m Maffio commise due delitti, per li quali fu bandito due volte; la prima nell' undici febbrajo 1515 (1516), l'altra nel 1517 (1518) a'25 gennajo; e quest' ultima fu per proditorio omicidio commesso da lui mascherato nella persona di Vincenzo da Molin f. di Alvise (1). E al proposito di codesti omicidj, rifletteva il Sanuto nei sovraccennati suoi Diarii (Vol. XX, marzo 1515, p. 142) « che molti Zentilomeni in questo anno ammazzano persone, et » si dice sonno X et tamen stanno in questa terra. Li processi è fati, e non vien » expediti. »

(1) Di questo avvenimento serbava notizia anche Marino Sanuto nei suoi Diarii (Volumi XXI, XXV, LI) rilevandosi da quelli, che l' uno e l' altro delitto fu per causa di gelosia amorosa, e che dopo molte raccomandazioni per ottener grazia, « nel 23 settembre 1529 fu al Michiel accordato il » salvocondotto per anni cinque di poter star nella terra, e luochi di Venezia, e distretto. » — Faceva menzione dello stesso fatto anche Batista Egnazio (Libro IV, pag. 115, *De exemplis*, ediz. 1554, in 4.°) narrando la generosità di Alvise da Molin, padre dell' interfetto Vincenzo, il quale Alvise morendo nel 1522, raccomandava al superstite figlio suo Marco Molin di non vendicare la morte del fratello Vincenzo: e in fatti non solo non la vendicò, ma procurò di farlo richiamare dal bando, e che fosse soltanto confinato nel Mestrino. — Ed eziandio Francesco Sansovino rammentava l'uccisione del Molin nel dedicare a Giammatteo Bembo la storia di Leonardo Aretino (Ven. 1561, 4.°) in quanto che essendosi il Michiel uccisore rifuggito in casa del Bembo, questi lo accettò con confidenza e lo ajutò perchè andasse fuori securamente, conservando *così un cittadino alla patria, che poi le giovò molto, essendo esso nel Regno di Napoli in quelle guerre*. Morì Marco Michiel nel 1537, come hassi dalle Genealogie del Barbaro.

TESTIMONIANZE ILLUSTRI

INTORNO A MARCANTONIO MICHIEL.

Sannazaro Jacopo. — Scrive tre lettere a Marcantonio Michiel, nelle quali parla della sua *Arcadia*, 1501-1504; lo ringrazia di un vaso di porcellana donatogli col mezzo di Gerolamo Dedo segretario (1); chiama soavissime le lettere del Michiel (Vedi Opere di Jacopo Sannazaro. Padova, Comino 1723, a p. LIII, 455 e 457). Queste lettere erano state già pubblicate anteriormente.

Egnazio Batista. — Nell' opera *Racemationes*, in cui rivede, corregge e spiega varie cose dette dagli antichi classici, al capo 17, dice: *Marcus Antonius Michael patritia non solum familia clarus, sed et literis, perquam excultus* (pag. LXXV, per errore segnata invece di LXXXII tergo. *Venetiis, Tacuinus,* 1508, fol.)

Navagero Andrea. — Nel Codice Marciano num. CLXIII, della Classe X abbiamo varie lettere in copia del secolo XVI, fra le quali una del Navagero in data XX dicembre 1510, diretta a Giambatista Ramusio, nella quale dice: « Vi prego che trovate per amor mio *Marcantonio Michiel,* credo chel » cognoscete, se non lo conoscete, fatevelo mostrare o a Marc' Antonio Conta- » rini, o a Gaspare, et diteli, che mandi a tor quel libro cioè quell' opera di » *Pantheo*, che già mi domandò, da Ms. Fra Jocondo, ch'io al mio partir mi di- » menticai mandar a tor, et mandargliela, et dite a Fra Jocondo, che gliela » dia (2). »

Soranzo Bertucci, e **Prioli Lorenzo.** Scrivono latinamente a Marc'Antonio Michiel in lode della operetta di lui intorno a Bergamo. Meritano d'essere riportate le loro parole. « Velim igitur scias, literas tuas nobis admodum gra- » tas fuisse, longe tamen gratiorem libellum adiectum extitisse. Est enim opus » elegans, varium, eruditumque, in quo rerum copia atque eruditio cum ora-

(1) *Girolamo Dedo* segretario della Repubblica, per le benemerenze sue fu eletto Cancellier Grande nel 1524; e nel 1529 gli fu sostituito Andrea de Franceschi.

(2) L' opera del *Panteo* è la seguente: *Annotationes Joannis Antonii Panthei Veronensis ex trium dierum confabulationibus* ecc. fol., dedicata da Alessandro Benedetti medico veronese a Paolo Trevisan capitanio a Salò in data di Venezia 1505. Ma siccome l'anno è così scritto MDD, alcuni credettero che fosse 1500, ma da'registri de'Reggimenti si conosce che il Trevisan vi fu nel 1504-1506.

» tionis puritate ac nitore ex aequo certare videatur. Est certe opus undequa-
» que absolutissimum, quantum instituti abs te negotii ratio patitur, nescimu-
» sque an adhuc in re litteraria tale quidpiam ad nostras manus pervenerit, in
» quo tantum abest, ut in eo quicquam quod emendatione offenderimus (nam
» et id quoque pro tua modestia a nobis expostulare literis tuis visus es) ut li-
» bellum hunc potius non contemnendae disciplinae loco nobis perpetuo ser-
» vandum proposuerimus..... Nicolaus Theupolus, et Gaspar Contarenus,
» quorum judicium quanti semper feceris, non ignoro mirum in modum hac le-
» ctione delectati sunt... Die 25 Jan. 1518. »

Sta tale lettera in un codice cartaceo in fol. del secolo XVI, già spettante alla famiglia Cornaro in S. Paolo, poi alla famiglia Mocenigo, poscia (del 1807) all' abate Daniele Francesconi (codice contenente altre lettere, studiato dall'abate Jacopo Morelli, quando il codice era in casa Cornaro, e da lui notato nei suoi Zibaldoni) (1).

Summonte Pietro. — Scrivendo da Napoli in data XVIII marzo 1519 a messer Pietro Bembo dice: « In questi dì essendo venuto qui il mag. M. Anto-
» nio Michele *indulsi genio aliquantulum*, in parlare a lungo con lui di V. S. » (Lettere di diversi a Pietro Bembo. — Libro Terzo, carte 32, Venezia, Sansovino 1560, 8.°) — Lo stesso Summonte ha una lettera al Michiel in data di Napoli XX marzo 1524, la quale comincia: « Credo che V. S. con molta ragione....: » Importante lettera per la notizia di belle arti, che contiene, della quale credo non inutile il dare alcuni estratti nel documento (R).

Bembo Pietro. — Scrivendo a Cristoforo Longolio (Epist. famil. Coloniae 1582) in data XIII kal. septemb. 1520 da Roma, dice: *De tuis obtrectatoribus quod ad me, quod ad Marcum Antonium Michaelem jam multis verbis scripsisti, plane non probo: te ne nunc quidem, eorum causa animo tranquillo esse: quorum rumores et maledicta non solum refrixerunt tuis responsionibus editis, sed plane jam omnis illa factio prope obmutuit. Itaque tu, si me audies, nullum omnino posthac de illis verbum facies.* Ciò è relativo a quanto scrive il Michiel nel documento (I) che segue. — Lo stesso Bembo scrive al Michiel in data di Padova 18 ottobre 1526 lettera di laude al Sannazaro e ad *Agostino Pesaro* defunto di fresco, come uomo raro e di pellegrino ingegno, di elegantissima dottrina e di compiuta bontà (Lettere. Verona 1743, vol. II, 151). —

(1) Del *Soranzo* ho detto anteriormente. — Il *Priuli* fu figliuolo di Alvise q. Nicolò; del 1556 fu creato doge di Venezia, e morì del 1559.

Il medesimo Pietro Bembo scrivendo al Sadoleto in data di Venezia 14 kal. febr. 1531, lo saluta a nome del Michiel; *qui te unum pluris facit quam omnes homines*; e continua: *Is est nunc quidem paterfamilias. Habet enim et uxorem eleganti sane forma, et liberos, remque ipsam familiarem satis amplam, atque commodam* (Liber III epistol. p. 92. Coloniae 1582). E il Bembo stesso in un' altra latina epistola a Jacopo Sadoleto in data di Padova *V idus Augusti* 1532 scrive: *Marcum Antonium Michaelem post eas tuas literas non vidi: audio autem ei recte esse: quin etiam aedificat: parat enim sibi villam amoeno, et salubri loco* (Bembi, epist. p. 94, Coloniae 1582).

Longolio Cristoforo scrive al Sadoleto in data di Padova III *Cal. Sextil* (senz'anno), dicendo di aver ricevuto da Marcantonio Michiel lettere che riguardano esso Sadoleto (Sadoleti, epist. Pars I, p. 83).

Negro Girolamo (non Negri). — Importantissime per la storia politica, letteraria, artistica sono le lettere, che dal 1522 al 1541 addirizzava il Negro al Michiel; e credo non siavi alcuno storico di quel secolo, che non le abbia spogliate. Stanno queste nelle *Lettere di Principi*. Venezia, Ziletti 1581, 8.° Alcune di esse erano già state impresse dallo stesso Ziletti fino dal 1562. Altre nel 1573 stanno nella edizione di Francesco Toldi: e le ultime nel Tomo III della suddetta stampa 1581, le quali non erano state pubblicate ne' due volumi primi, e che lo Ziletti dice di aver ottenute da *Luigi Michiel* figliuolo di Marcantonio. — Dire l' argomento di tutte, e porvi le occorrenti annotazioni sarebbe lunghissima cosa, e non adatta allo scopo mio, ch' è soltanto quello, che riguarda la persona di Marcantonio. Dirò d' alcune. — Del 1522, chiede copia al Michiel *di quegli Epitaffii goffi, che noi trovavamo insieme per queste Chiese* (1). Riceve gli *epitaffii ridicoli*, e soggiunge, che il cardinal Cornaro vuole che esso Michiel ritorni a Roma, per mostrargli co' fatti l'amore che gli porta (2). Offre al Michiel la sua stanza al caso che vada a Roma (3). Manda al Michiel un epitaffio con alcune pitture tratte da un sasso che vide già a Grottaferrata, dove intese che era stato portato da Tusculo (4). Invita di nuovo il

(1) Da Roma 14 aprile 1522. Vol. I, 97 tergo, ediz. 1581.

(2) Da Roma 26 giugno 1522 (pag. 103).

(3) Da Roma 28 luglio 1522 (pag. 103 tergo).

(4) Da Roma 17 marzo 1523 (pag. 112). Sono curiose poi queste parole: « Essendo a Papa » Adriano VI stato mostrato in Belvedere il Laocoonte per una cosa eccellente, e mirabile, il Papa » disse: *Sunt idola antiquorum*; cosicchè il Negro dubita, che di tutte queste statue, *viva memoria* » *della grandezza, e gloria romana non faccia calce per la fabbrica di San Pietro*. Il qual Papa leg-

Michiel a Roma, *ora che è fuori dalle liti*, e gli inviá l' epigrafe posta sull' arco nel 26 novembre 1523, giorno della coronazione di Clemente VII (1). Lo ringrazia, che si presti pei negotii suoi in Padova e in Venezia, e soggiugne: *avete differito la venuta vostra alla venuta degli Oratori, a' quali piacemi ci sia il Magnifico Messer Nicolò Tiepolo* (2). Duolsi perchè il Michiel non gli scrive, dicendo: *non potete scusarvi colla morte del padre*; e soggiungendo: *il Sadoleto desidera di vedervi*.... » scrivetele alcuna volta, e non ricusate di mostrar la vostra copia, et facoltà nello scriver latino a lui assai ben nota » (3). Vuole ridursi a Padova e Venezia, e fra queste *Città vivere agli studi nostri, e cogli amici, dei quali meritamente voi siete il primo.* Gli partecipa, che *il Bragadino* ambasciatore studia le antichità di Roma colla scorta di Fulvio, e che il Cardinal Pisani va visitando le fiere, e talvolta gli animali domestici; e torna a lodare l' ambasciator *Bragadino*, che è per partire, essendo venuto il suo sostituto *Contarino* (4).

Lo stesso Girolamo Negro scrivendo latinamente senza data a Jacopo Sadoleto dice: *Caeteri communes amici omnes bene habent, praeter M. Michaelem nostrum qui uxorem duxit, quamquam in hoc quoque philosophum egit: indotatam enim accepit, ne, ut est Plautinum illud, dote imperium venderet.* Ricordandosi il matrimonio qui del Michiel, può conghietturarsi essere stata scritta la lettera nel 1527 o in quel torno (5). Il medesimo Negro nel sopraccitato codice Cornaro ha tre lettere latine dirette al Michiel: la prima in data di Roma XII kal. sept. 1522, fu già stampata nell' edizione delle Lettere del Negro. Patavii 1579, 4.° a pag. 19 t.°; la seconda e la terza sono inedite, la seconda è da Roma in data IV cal. aprilis 1525 e comincia: *Putavi ad ne-*

» gendo certe lettere latine ed eleganti del Sadoleto ebbe a dire: *sunt literae unius poetae*, quasi » beffeggiando la eloquenza. — E in un' altra lettera al Michiel parlando dell' elezione di *Clemente VII* seguita nel novembre 1523, *a merito principalmente* de' Cardinali Veneti Cornaro e Pisani, spera, che da tale elezione le buone lettere abbiano a far ritorno a Roma, le quali sotto » *Adriano VI* erano quasi fuggite dalla *barbarie preterita. Est enim genuinum Mediceae familiae decus fovere musas.* »

(1) Da Roma 2 dicembre 1523 (119 tergo).

(2) Da Roma ultimo marzo 1524 (122 tergo).

(3) Da Roma 18 giugno 1525 (p. 164). Vettore Michiel padre di Marcantonio era morto nel 1524.

(4) Era *Lorenzo Bragadino*, fu savio del Consiglio, del fu Francesco. Fu senatore perspicacissimo, e pubblico lettore di Filosofia nella città. Ebbe più ambascierie, e morì nel 1538 d' anni 76. Marcantonio *Contarini* gli fu sostituito nel 1536.

(5) Sadoleti, Epist. Romae 1760. Pars prima, pag. 200.

cessitudinem nostram pertinere. Si rallegra col Michiel delle ricchezze acquistate, nè teme, che queste gli sieno d' impedimento agli studj della filosofia. La terza è pur di Roma kal. apr. 1523, e comincia: *Obsignata jam altera epistola* ecc. Duolsi, che il Sadoleto parta da Roma, *pessimorum hominum culpa:* ed è lettera molto eloquente.

Sagondino Nicolò. — A Marc' Antonio Michiel scrive, ex aedibus nostris XIV cal. ian. 1530. Comincia *Nudius tertius* . . . (epistola veduta dal Morelli nel sopraccitato codice Cornaro, Mocenigo, Francesconi) (1).

Bellafini Francesco. — Lettera latina al Michiel, senza data, la quale comincia: *Sum aliquando* . . . . Si duole che venga preferita dagli scrittori la lingua volgare alla latina: le sue parole sono: « *Dolor est subsequutus, quem* » *sane tibi bonarum literarum,* et cultori praecipuo, et censori acerrimo co- » munem esse volui, ut mecum pariter doleas. Doleo, inquam, ego quippe, qui » majestatem Romani eloquii inepto quodam vernaculae linguae ardore conta- » minari, et perditum iri cerno. » (Dal codice Cornaro).

Sadoleto Jacopo. — Nel suenunciato codice Cornaro, poi Francesconi, trovansi tre lettere di lui a Marcantonio Michiel. La prima in data di Roma 5 non. Julii 1522, che comincia: *Nolim te putare* . . . colla quale gli significa la sua partenza da Roma; la seconda pur da Roma in data 15 id. aug. 1524, che comincia: *Post reditum meum in Italiam;* la terza in data 16 febb. 1530 *Carpentoracti,* la quale comincia: *Longum intervallum est.* Nessuna di queste tre lettere, se ho bene esaminato, entrano fralle stampate in Roma nel 1760 e seg. Il medesimo, scrivendo a Pietro Bembo, lo prega a salutare il Michiel, *cujus mihi assidue vivit memoria. Carpentoracti VI idus maii* 1532 (Epistol. Sadoleti, Pars II, pag. 52).

Aretino Pietro ha lettera diretta a messer Marco Antonio Micheli in data di Venezia, novembre MDXLV (1545), nella quale chiamandolo *Compare,* dice: « che a qualunque conditione di arte si metta in opera o l' ingegno, o la » mano il vostro giuditio precede, onde colui che viene lodato da voi può re- » putarsi famoso, e tanto più che il dritto, non l' affettione vi muove a com- » mendare chi n' è degno; e sopratutto l' architettura, la pittura, la scoltura » comprende ogni sua gloria nelle avvertenze vostre acutissime. Della poesia non » favello, per non parere che vi vanti in tal divinità d' accorgimento, perchè » in ciò io vi paja qual cosa. » (Lettere, Vol. III, pagina 245).

Valeriano Pierio a Marcantonio Michiel, lettera latina senza data, che

comincia: *Quod antheac nullas ad te literas dederim*: . . . dice: « Nihil ex
» politissimis ingeniis magis logica necessarium, nihil philosophia praestantius,
» quodq. politioribus studiis majus adferat ornamentum. » (Il Valeriano su
questo proposito avea mutato parere, e volea farlo mutare al Michiel, del quale
dice): « Tam absoluta praesertim oratoriae facultatis eruditione praeditum . . . .
» tui non ignarus ingenii vividissimi, perspicacissimi iudicii, quod mihi tot ma-
» nifestariis indiciis innotuit, cui si hoc etiam disserendi adminiculum adpone-
» retur, quam de te spem concipere possemus? quam magna quamq. admira-
» bilia ingenii tui monimenta brevi foetum nobis proponeremus? » (Dal sud-
detto codice Cornaro). Il medesimo Valeriano dirige *ad Marcum Antonium
Michaelem patr. Ven. Pharmaceutria*, componimento elegiaco del Valeriano,
che sta nel Libro IV a p. 57 dell'opera: *Pierii Valeriani Amorum* Libri V,
Ven. Giolito 1549, 8.°

Serlio Sebastiano. — Nella dedicazione che fa ad Ercole II, Duca IIII
di Ferrara, dell'opera: *Regole generali d' Architettura sopra le cinque ma-
niere degli edificij* ecc. Venetia Marcolini MDXXXVII, fol. dice: « Potremo ac-
» coppiar con questi (artisti) molti gentiluomini della Nobiltà (Veneta) che
» non pur si dilettano, ma sanno di quell' arte (architettonica) quanto i mi-
» gliori maestri, com' è *M. Gabriel Vendramino*, *M. Marcantonio Michiel*, e
» *M. Francesco Zeno*, e molti altri, che del continuo hanno in opera qualche
» diligente maestro particolare a commodo loro, e ad universal ornamento della
» terra. » Lo stesso Serlio nella lettera a' Lettori, che sta a p. CIV del *Libro
Terzo delle Antichità di Roma* (Venetia 1551, fol.) dice, che se alcuno volesse
biasimare i giardini da lui dati « piglieranno le armi per la difesa sua huomini
» di questa età pieni di giudicio, e delle salde dottrine del principe dell' archi-
» tettura (Vitruvio), tra quali in Venetia il Magnifico *Gabriel Vendramini* se-
» verissimo riprenditore delle cose licentiose, *M. Marcantonio Michiele* con-
» sumatissimo nelle antiquità » e nel citato Libro Terzo a p. 150, ediz. 1551
fol., descrivendo il Palazzo Reale di Napoli detto il Poggio, dichiara d' averne
dal Michiel avuto il disegno con queste parole: « De i bellissimi giardini con
» diversi compartimenti, degli hortaggi, de i frutti di ogni sorte in grandissima
» copia, de le peschiere di acque vive, de i rivi, de i luoghi per diversi augelli
» grossi, e minuti, de le stalle ben fornite d' ogni sorte di cavalli, e di molte
» altre cose belle non parlo: *perciocchè Messer Marcantonio Michele patricio
» nobile di questa città molto intendente di architettura, e che ha veduto as-*

» *sai, e dal quale io hebbi questo, e altre cose, ne ha trattato a pieno in una* » *epistola latina drizzata ad un suo amico.* »

Probabilmente questa è una delle lettere latine del Michiel ora perdute, e rammentate dal Ruscelli (Vedi qui Ruscelli).

Doni Anton Francesco dedicava nel 1552 una delle Foglie della Zucca *al Molto Magnifico M. Marcantonio Michiel sempre osservandissimo. In Rio Marino* (Sappiamo da ciò, che il Michiel allora abitava in questo luoco della nostra Città, o almeno aveva colà il suo ricapito. Vedi libro III, Favola XV e XVI, pag. 142 tergo. Zucca, ediz. 1589, 8.°).

Ruscelli Girolamo. — Nella lettera a' Lettori premessa al *Modo di comporre versi nella lingua italiana.* Venezia, Sessa 1559, 8.° promette varii libri di lettere latine da pubblicarsi, e fra gli autori di esse è *Marco Antonio Michele che all' età nostra è stato così grande homo, et così amico, e carissimo a tutti gli huomini eccelenti de' tempi suoi.* Lo stesso Ruscelli alla p. 38 del libro: *Sopplimento nell' Istorie di Mons. Paolo Giovio* (Venezia, Salicato 1572, 4.°) reca alcune lettere scritte a *Marcantonio Michiel* nel 1512 da Cesare Anselmi, nelle quali narra più distintamente, che non fece il Giovio, la presa di Brescia fatta da Gastone di Fois. Vedi anche su ciò il Mazzuchelli (Scrittori, Vol. II, parte I, pag. 824). Ma lo stesso Ruscelli ha poche ma belle notizie intorno il Michiel, le quali sono premesse a pag. 88 tergo delle Lettere di Principi. Venezia, Ziletti 1564, e ristampate nel 1570, 1573 ecc. E queste notizie con diversità di parole leggonsi a p. 6 tergo, e pag. 7 del *Libro secondo delle Orazioni raccolte dal Sansovino.* Venezia, Salicato 1584, 4.°

Anonimo. — Questi è autore della Orazione detta in onore di *Luigi Michiel* figlio del nostro Marcantonio, che compiva il Reggimento di Treviso nel 1572-1573, la quale leggesi a p. 5 del suddetto Libro secondo delle Orazioni (Venezia, Salicato 1584). Per questo *Luigi Michiel* il Burchellati nei Commentarii reca un' epigrafe onoraria (p. 132) coll'anno MDLXXIII. In quell' Orazione l' anonimo, a pag. 6 tergo e 7, fa l'elogio di Marcantonio, traendone i sentimenti da quelli espressi dal Ruscelli nella Lettera testè citata, e parla eziandio degli altri suoi quattro figliuoli Vettore, Aurelio, Giulio, Valerio, dei quali ho detto nelle premesse Notizie.

Sansovino Francesco — (pag. 257, lib. XIII, Venetia 1581) ove nota gli illustri che fiorirono sotto il doge Andrea Gritti, 1523, chiama il Michiel erudito nelle scienze, e coltissimo nella lingua latina, citando le opere, che

già ho di sopra rammentate. Errò soltanto il Sansovino nel dire, che il Michiel scrisse *De Bergomi situ, allora che egli fu al governo di quella Città*, mentre non egli, ma suo padre Vettore fu reggitore di Bergamo.

Alberici Jacopo. — *Catalogo degli Scrittori Veneziani* 1605, p. 59. Ripete lo sproposito del Sansovino.

Superbi Agostino. — *Trionfo degli Eroi Veneziani* (Lib. III, p. 84, Ven. 1628). Ripete in parte quanto ha detto il Sansovino, errando poi nell' aggiungere, che *hebbe molte Ambasciarie, et principali governi.*

Gaddi Jacopo — *De Scriptoribus*, p. 79, Vol. II, Lugduni 1649. Ripete il breve elenco degli scritti del Michiel, errando come il Sansovino.

Calvi Donato. — *Scena letteraria degli scrittori Bergamaschi.* Bergamo 1664, 4.°, pag. 159, ove parla del Bellafini: *Il Michiel scrisse succintamente sì, ma egregiamente.*

Vossio Gherardo. — *De historicis latinis.* Liber III, pag. 210, T. IV, *Operum* 1699 fol., ricorda l' operetta del Michiel, *Agri, et Urbis Bergomatis descriptio* pubblicata dal Bellafini.

Zeno Pierangelo. — *Memoria de' Patrizii Veneti ecc.* p. 58, edizione 1744, ove si notano le Operette accennate del Michiel.

Carrara Giacomo. — Scrivendo da Bergamo a Monsignor Bottari in Roma nel 22 maggio 1765, e parlando della Cappella Colleoni in Bergamo, osserva, che Marcantonio Michiel fu il primo a dire, essere opera di Giannantonio Amadei, Pavese scultore, la detta Cappella. Soggiunge poi il Carrara, che il Michiel poteva esser vivo al tempo di Bartolommeo Colleoni. Egli però s' ingannava nella conghiettura. Il Colleoni morì del 1475, e il Michiel nacque intorno al 1486, e morì del 1552. La lettera del Carrara è nel T. X, p. 278, 279 delle Lettere Pittoriche. Roma 1776, 8.°

Costanzo Vincenzo Alessandro. — Nella vita di Girolamo Negro Veneziano, inserita a p. LXXV e seg. del libro *Jacobi Sadoleti epistolarum Appendix*, Romae 1767, ricorda più volte il nostro Michiel, cioè a p. XCII, XCIII, CIV, CV, CVI, ne' quali luoghi si riportano brani di lettere italiane al Michiel copiati dalla edizione delle Lettere di Principi, 1581, 4.°

Morelli Jacopo. — Nella *Notizia d'Opere di Disegno* (Bassano 1800, 8.°) a p. 213 riportando la lettera fin allora inedita di M. A. Michiel a M. Antonio Marsilio sulla morte di Rafaello, dice del Michiel: *egli fu di eleganti lettere ornatissimo, ed in alta estimazione avuto da' principali uomini, che in*

esse al suo tempo fiorivano, Bembo, Sadoleto, Navagero, Tebaldeo, Sannazaro, Colocio, Negro, ed altri simili. Osserva poi a p. 182, che l'anonimo ha attinto a buona fonte, quando disse, che l'autore della Cappella Colleoni fu Giannantonio Amadio Pavese (nota 87). E in effetto, se l'anonimo è lo stesso Michiel, come dalle cose che ho dette anteriormente, si potrebbe forse congbietturare, egli non avrebbe, che confermato quanto avea scritto nell' operetta su Bergamo.

Francesconi Daniele. — Avendo questo chiaro professore di Padova, fino dall' anno 1806, acquistati varii volumi miscellanei a penna, vi trovò memorie inedite intorno il nostro Marcantonio Michiel, alcune delle quali comunicò fin d' allora al cavaliere Giovanni de Lazara, all' ab. Andres, all' ab. Jacopo Morelli, ecc., e gli venne desiderio di scrivere non so se la vita, o le memorie biografiche del Michiel. Coltivava questo suo pensiero anche nel 1815, come dalla lettera di lui al Morelli, che unisco nel seguente documento (T) nella quale gli chiede notizie sull' argomento.

DOCUMENTI

A—T

ANNESSI ALLA MEMORIA INTORNO MARCANTONIO MICHIEL, PATRIZIO VENETO

A. Indicazione dell' effigie di Giovanni Fabro contrabbandiere, dipinta sopra la facciata del Fondaco de' Tedeschi respiciente il campo di san Bortolamio.

B. Lettera di Marcantonio Michiel al pittore Guido Celere, nella quale ricordasi il Mantegna, il Bonarroti, il Riccio, e due ritratti di Antonio e di Cleopatra dipinti dal Celere.

C. Giostra in Padova ordinata da Bartolomeo Liviano, e capitoli relativi da esso pubblicati.

D. Decreto del senato, che proibisce le collette in Venezia per la fabbrica di s. Pietro in Roma.

E. Morte in Roma di frate Giocondo architetto.

F. Ricordo de' tre frati contemporaneamente vissuti col nome di Francesco Colonna, uno dei quali era architetto.

G. Caso succeduto per la notizia della morte di Janjacopo Trivulzio, ove dello Stradiotto, chiamato il cavaliere Spada.

H. Lettera di M. A. Michiel, in cui parlasi di Pietro Summonte, Giovanni Gioviano Pontano, Andrea Navagero, Bernardo Giustiniani, Jacopo Sannazaro, Jacopo Sadoleto.

I. Altra lettera di M. A. Michiel intorno alla cerimonia della benedizione degli *Agnus Dei*, alla canonizzazione di s. Francesco di Paola, alle logge Vaticane, a fra Sebastiano dal Piombo ecc.

K. Sentenza capitale contro Sebastiano di Federici eseguita in Roma per falsificazione di suppliche e bolle apostoliche.

L. Giostra a Napoli, e notizia dei vincitori de' premii.

M. Antichità scoperte in Roma.

N. Arazzi di Rafaello, arazzi del Mantegna, logge del Vaticano.

O. Descrizione del carnovale di Roma.

P. Notizia della morte di Rafaello.

Q. Proibizione di alcuni usi veneziani nella festa del giovedì grasso.

R. Estratti da lettera di Pietro Summonte intorno ad oggetti di belle arti, ne' quali parlasi di Giotto, Antonello da Messina, Mastro Ruggieri, Paolo di Agostini veneziano pittore, morto in fresca età, Andrea Mantegna, Rafaello, Gasparo Romano miniatore, Donatello, Francesco Schiavone, Antonio Rossellino, Girolamo Santacroce, Paganino da Modena, fra Giovanni da Verona monaco benedettino, Maestro Giminiano fiorentino, Maestro Imperiale Napoletano, Maestro Tommasone ecc. ecc. tutti artisti.

S. Lettera del cavaliere Giovanni de Lazara all' ab. Jacopo Morelli intorno a Marcantonio Michiel.

T. Lettera dell'abate Daniele Francesconi all' ab. Jacopo Morelli riguardante lo stesso Michiel, con nota sottoposta del Morelli.

A.

1512, tra il 12 e il 15 novembre. Diarii, Michiel, p. 38 t.°

Item in Cons. di X fu da taglia a Zuan Favro el qual confinato in preson per 7 anni per el Cons. di X per contrabandier, era fuggito di giorno, facendosi le cerche da li guardiani (1).

(Questo Zuan Favro è depento sopra il fontego de todeschi sopra il canton che guarda verso San Bortolomio. Era valentissimo homo della sua vita) (2).

Questa nota è dello stesso pugno del secolo XVI, che fece le altre marginali.

B.

M. Antonius Michael Guidoni Celeri Pictori suo S. D. (3).

Duae abs te litterae mihi his diebus sunt redditae: earum posterioribus petis, ut quanti veneant Caesaris Commentaria, Aldi typis excusa, te certiorem faciam. Adii

(1) Il Sanuto (Diarii, XV, 276 e seg.) sotto il giorno 30 ottobre 1512 dice, che nel Consiglio di X fu preso di spedire il processo di questo *Zuam Fabro*, e di altri contrabbandieri, e fu preso, che stia pur il *Fabro per sei anni* nella prigion forte chiuso ecc. Costui poi fuggì: ma nel 13 novembre 1512 si presentò di nuovo volontario. Non si legge nel Sanuto la nota.

(2) Nell'angolo del Fondaco de' Tedeschi, che guarda il campo di s. Bortolamio, sono due figure dipinte a fresco da Tiziano Vecellio ambedue mezzo perdute. La prima, tra le finestre del secondo piano, è quella intagliata dallo Zanetti nelle *Pitture a fresco* (Ven. 1760, num. 7) e rappresenta un compagno della Calza. La seconda, nel terzo piano, ossia di sopra il secondo, mostra un uomo nudo con una gamba alzata, e l' altra a terra. Io credo che questa del piano terzo sia quel *Zuam Fabro* di cui qui si parla.

(3) Questa lettera fu copiata, di mano del cavalier *Giovanni Lazara* di Padova, dal volume XI

quam primum tabernam, quatuorque marcellis ad summum illa vendi responsum est. Prioribus et litteras meas, quas ad te dederam, et mores meos, et disciplinarum, sic enim scribis, peritiam commendas. Utrumque mihi gratissimum, utrumque enim a benevolentia, qua me prosequeris, emanare interpretor, quo quid mihi optatius contingere possit non habeo. Etenim, cum, ut probus et doctus sim laborem, illudque adhuc non sim assecutus, hoc Jupiter, a quo docti sunt, denegaverit; si utrumque adeptus amicis videor, quid nisi gratissimum esse potest? Gratulor tibi, si, ut ais, litteris, et pictura Triulcius tenetur, quod ex ista tua diutina mora suspicatus sum; nec enim cum mortuis diutius versari soles. An tu alios illiteratos homines, quam mortuos, existimas? Quod Mantenium (1) caeteris nostrae aetatis pictoribus praefers, mecum convenis; quod vero Michaelem Angelum excipis, non convenis: quamquam improbe facere rideri possim, qui et abs te, quo nemo melior judex, dissentiam, et, non cognita causa, judicem, ut pote qui alterius opera adhuc non sim intuitus. Sed nihil est, quod tecum non audeam; itaque si et hanc meam sententiam propensionem *in* Mantenium potius, quam iudicium mavis appellare, nihil refert.

Caeterum de hoc alias inter nos confabulabimur. Interim illius ἀπόγραφον quod inchoasse te scribis, expecto: erit illud mihi gratissimum, si praesertim nullo tuo incommodo perfectum intellexero. De Andrea Riccio illud admoneo (2) si forte hominem conventes, Baptistam Leonem (3) quem mihi amicissimum meministi,

de' manoscritti di storia, e varia letteratura del secolo XVI, già posseduti dall' abate Daniele Francesconi pubblico bibliotecario di Padova. La copia del Lazara fu data all' ab. Jacopo Morelli, che la conservò nei suoi Zibaldoni, e da questi io la ricopiai.

Quanto al prete Vido, o Guido Celere, il Morelli nella *Notizia d' opere di disegno* a p. 80, 82, 238 faceva menzione, ma allora non conosceva egli la detta lettera. Ivi parla di un ritratto, il cui ornamento del fogliame ad oro miniato era dal *Celere*, e così di un libro contenente alcuni uccelli coloriti, di due libri di pesci, e due di antichità romane, tutte cose del *Celere*. Dopo data fuori la detta *Notizia*, il Morelli ne' detti Zibaldoni scriveva: « Di *pre Guido Celere* si legge: 1521, 8 marzo in
» Consiglio de Pregadi, li Signori sopra le acque messero parte, che i facessero la spesa di uno
» esperimento, che voleva fare *Pre Guido Celere de far i Molini sul lido*, con piccola spesa, che
» sariano quasi eterni, e che lui interim havesse un tanto dall' officio, e riuscendo il fatto, che se gli
» procurasse di ducati 200 di beneficii. Et perchè il Pregadi mormorò a quelle parole, quasi eterni,
» Ms. Condulmer montò in renga, e mostrò la cosa non essere impossibile ec. per il che la Parte fu
» presa» (Da copia di pugno del cav. Lazzara tratta dal ms. n.° 64 di ragione del prof. Francesconi).»

Lo Zendrini (Vol. I, p. 170, 171) ricorda l' ordine emanato per erigere de' molini sotto l' anno 1520-1523, ma non ricorda l' offerta del *Celere*.

(1) Forse il manoscritto dice *Mantineam*. È tanto poi cognito questo artista *Andrea Mantegna*, che è vano il parlarne, spezialmente dopo ciò che ne scrisse e pubblicò l' illustre conte Carlo d' Arco mantovano.

(2) *Andrea Briosco* detto il *Riccio padovano*. Ugualmente notissimo è questo scultore, del quale, meglio forse d' altri parlava il Morelli nella *Notizia d' opere di Disegno*.

(3) Io credo, che questo *Batista Leoni* sia quegli, del quale fa elogio lo Scardeone ove de' chiari medici e filosofi patavini (pag. 249). Moriva del 1527.

in medium proferas; nam quaecumque mihi cum Riccio amicitia, ea per Leonem est, quem ille mira benevolentia prosequitur; nihilque est, quod non ad ejus mentionem a Riccio impetres. Antonium tuum, et Cleopatram (1) si ita affabre coloribus affinxisti, quemadmodum verbis expressisse mihi visus es, jam nullum est ex tuis operibus, quod illis praeferas. Caeterum tantum abest, ut significantissima tua epistola desiderium illud videndi mihi lenieris, ut in duplum auxeris; est enim natura comparatum, ut quae affabre expressa legimus, auribus, non contenti, oculis intueri cupiamus. Sed spero saltem archetypum schedaceum ut videam, mihi ab te denegatum non iri. Marcellos quinque, quos ut uxori tuae persolverem scripseras, enumeravi. Tu, si quid te ego mea opera juvare possum, scribito. Octavius noster bene valet, teque bene valere optat.

Vale. Venetiis III Non. Nov. MDXIV.

C.

1514-15, tra il primo febbrajo, e il 4 di detto mese. Diarii, Michiel p. 150, t. ecc.

El Sig. Bort. (Alviano, o Liviano) havea scritto per avanti ala Signoria, come l'havea determina, et ordena una giostra adi 11 del presente a ferri moladi; et altri capitoli, i quali furon letti in Pregadi, et fece l'apparato: di che la terra molto mormorava, et massime de quelli di Collegio, che non osavano metter la parte, chel non la facesse, per molti boni respetti, et massime essendo l'inimici sì propinqui.

1514-15, tra il 6 e l'8 febbrajo.

Fu deliberado per el Pregadi di scriver al Capitanio, chel non facesse la giostra. Et fu scritto in bona forma, perche alcuni Thodeschi erano gionti sul Polesene, et aspettavano de lì altri; il che li fu scritto con quella bona forma, che se poteva, perchè se mormorava el non obediria etc.

Adi 8 ditto in Cons. di Pregadi se fu in contrasto sel se dovea lassar far la giostra al S.r Bortolomio, o prohibirghela, perche l'havea risposto a la littera del Pregadi passado, che l'havea fatto la spesa, et che l'havea scritto in qua, et in là, et precipue in Francia, avisando el Re, come per allegrarse de la sua creation el faceva far questa giostra, e che se devea haver rispetto di restar di farla, per rispetto di Francia. Et niente di meno ms. Jac.° Triulzi, che scrivea alcune cose de Franza, tra le altre scrivea, che il Re instesso havea differito le giostre a Pasqua. Et dopo molto contrasto fu preso di lasciarlo far, del che molto

(1) Abbiamo qui la notizia di un Antonio, e di una Cleopatra coloriti dal Celere.

se mormorava per la terra, chel Senato con sì poca reputation facesse, et disfacesse in sì breve tempo una cosa, et se lassasse far al Cap.° quanto li era a grado, et massime con pericolo et vergogna del Stado etc.

Adi 12 ditto. De Padoa se have, come el giorno avanti haveano giostra 20 giostradori, et che non se podea compir se non in 3 giorni per esser 60 giostradori, et che 3 erano stati descavalcati, et uno ferito in un brazo, et un altro in la testa, et che eran venuti 4 spagnoli con salvo condutto del Cap.° a veder la giostra, i quali come scrivea esso Cap.° si meravigliavano molto de li nostri homeni d'arme, come valorosi, et de li cavalli.

Adi 19 ditto. *Esponendo il Michiel* il giusto suo sdegno *per le grandi spese che si facevano nel carnovale, diceva* : Questo carneval fu el più festoso che fusse stato in tutto el tempo di questa guerra, benche a Venetia fusseno fatte rarissime nozze et massime de nobeli, perche furono fatte di molte cazze per li campi in diversi luoghi della terra con gran frequentia de maschere, et da le companie de calza furono fatte et recitate da 4, o 5 comedie con belli et ricchi apparati, il che non fu difficil a far ne fu prohibito parte per esser pochi giorni a quaresima, tempo che per sua natura levava queste feste senza altra leze ; parte perche vacava l' Officio de signori de le Pompe ne eran stà eletti attento maggior occorrentie successori a li usciti dell' Officio i quali potesseno esseguir le leze contra simil comedie, et altre Pompe prohibite, con gran mormoration de molti de la poca osservation de le leze, et de le spese che faceano le donne, le qual quasi in ogni nuova festa se vestivan nuovamente et con nuova foggia con gran interesse et danno delli suoi mariti a questi tempi, ne i quali più bisognava li danari, che in qualunque altro tempo, et sopra tutto si mormorava che li giovani instessi nobeli de le compagnie se havean tolto non solamente a far le spese di dette comedie ma anchora di recitarle senza maschera et far l' officio de istrioni et buffoni, essendo queste non al tutto honeste, ma in gran parte impudiche. *E tornando a parlar della giostra suddetta, aggiunge:* Accresceva il sdegno di molti, non solum questo, ma anchora che il loro Cap.° general a Padoa posposta la cura dell' officio suo, et la severità quasi contra el voler de li Signori non havendo se non 20 miglia el nemico lontano attendesse a feste, come quello che dopo la giostra di 4 giorni, ne la quale fu vincitor un homo d' arme del Baion, la domenica di carneval fesse giostrare el Baion con altri 6 contro el conte Sertorio da Collalto con altri 6, l' una parte per amor l' altra contra amor, ne la qual fu vincitor el Bagion che contra amor giostrava, benche de le feste fatte in Padoa al Cap.° dava scusa non tanto le nozze de alcune sue nezze fatte, quanto l' essercitar li soldati, e 'l far le feste per la creation del nuovo Re de Franza et el dar ad intender a' nemici che non li stimavan, et che non erano morti li nostri ecc. Et le feste de Venetia molti scusavan per rallegrar alquanto li animi di tutti già troppo inacerbiti et mesti per le continue adversità. Ne le spese esser da temer, non essendo molto grande facendosi ditte feste da molte borse, cioè da le compagnie. Quanto mo al recitar che facevano li nobili instessi non

esser da dolersi, ma piuttosto da allegrarsi, però che oltra che attendendo a simil cose non attenderiano a giuochi et lascivie et altre dishonestà, essercitavano etiam la pronunzia et la memoria, il che col tempo li conferiria a la eloquentia (1).

Capitoli

pubblicati da Bortolomio Liviano Capitanio generale per la Giostra da darsi in Padova.

Se fa publicho e noto come lo illustrissimo sig. bartholomeo Liviano Capetanio general de la illustrissima Signoria da Venetia ha deliberato si per dar solazo et a piacere a tutti come per exercitar et atenere le gente darme: far una jostra adi 11 febraro proximo in questa cità de Padoa: sopra el prato de la valle a ferri moladi, et arme galgiarde dabataglia: et donar al vincitor una borsa cum ducati cento doro: et po se comuta tutti in Cordamo conduttero locotenente Capo da squadra Bonderamo et ogni privato homo darme: sì del Christianissimo Re, come dela illma signoria ala dita giostra sotto li capitoli infrascripti.

Primo che tutti quelli vorano giostrare debano otto zorni avanti la giostra, zoe per tutto el quarto zorno del predicto mexe de febraro: venir o mandar a farsi scrivere altramente passato el ditto termene non potrano correr: et cadauno condutier venga con li soi, o mande la nota.

Che tutti quelli sarano scripti debano jurar de correr sinceramente, et senza odio et passione: et che dapoi la giostra non porterano odio ad alcuno per qualunque causa, che giostrando fosse occorsa.

Che tutti debbano venir armati de bone forte e rinforzate arme, et bene a cavallo: et correr possi cadauno sei volte con lanze a ferri moladi vinto il segnal gli sarano date per il dito illustriss. Sig. Capetanio et colui che harà più botte haver debia el premio.

Che tutti debano portar le loro lanze bone et far bono incontro: et chi ferirà da la fibia de la coraza zoe dal mezo el peto in suso, guadagni una botta rompendo la lanza, et non rompendo meza botta.

(1) Di tale giostra fa lunga menzione anche il Sanuto nel T. XIX, p. 273, 274, 275 de' Diarii, riportando i capitoli pubblicati da *Bartolommeo Liviano Capitanio Generale per la Giostra da darsi in Padova*, i quali capitoli hanno la data XXVII ianuarii 1515. Antonio Bonaventura Sberti non ricorda precisamente tale giostra data dal Liviano, ma in generale riportando quanto ha lo Scardeone, dice, che due nobili padovani si distinsero lodevolmente a questo tempo (cioè 1509 e dopo) e questi furono *Lodovico Camposampiero* defunto nel 1521 e *Venceslao Buzzacarino* (vedi p. 110 e 111 degli Spettacoli, e delle Feste che si faceano in Padova. — Ivi, 1826; ediz. seconda). — Il Sanuto nota che in questa giostra si è portato benissimo Bino da Perosa, lanza spezzata del sig. Malatesta Baglioni. I capitoli sono li seguenti, che io copio materialmente senza fare commenti su alcune voci che potrebbero forse non essere esatte.

Chi dara in la bracciera et rompera la lanza guadagni due botte, et non rompendo una botta.

Chi rompera in la testa vinto tre botte, non rompendo due.

Chi rompera nel spalaro o spalarolo et lo disarmera guadagni due botte non rompendo e disarmando una botta: non rompendo ne disarmando mezza botta.

Chi rompera in la schifa guadagni una botta: non rompendo mezza botta.

Chi buttera l'homo e lo cavallo per terra et rompi la lanza guadagni cinque botte, et tutte le botte del buttato, non rompendo guadagni quattro botte e quelle del buttato.

Chi buttera l'homo netto de la sella et rompi la lanza sua, guadagni sei botte et tutte le botte del vinto non rompendo cinque botte e quelle del vinto:

Chi correndo apogera la lanza a lorlo de la sella, o veramente rompera la lanza nela sella e signera da la fibia de la coraza in zoso perdera le botte, e usiran da la giostra.

Chi dara al cavalo del compagno perdano le botte sue et esca da giostra, et guastando el cavalo lo pagi.

Chi cazera uno de giostra per qualunque caso cum la botta perho de la sua lanza ultra li casi supra ditti guadagni due botte e quelle del cazato.

Che cadauno possi senza esser cazato de giostra mutar ogni pezo de arma excepto el corpo de la coraza: et lo elmo, et possi etiam mutar cavalo per strachezza o per altro caso, et sella quando se rompesse e guastasse.

Che cazando de giostra uno el suo compagno: possi expectare uno altro scontro, trarsi l'elmo et refrescharsi et occorendo chel non havesse scontro possi correr cum coluj che havera i fate piu botte.

Dechiarando che li primi che verano a farsi scriver primi correrano atobrinj secondo parera a lo illustriss. Sig. Capetanio general.

Dechiarando etiam che quando ocorese alcun caso che non fusse compreso in questi capitoli se debi star al judicio de quelli sarano deputati judici sopra le botte.

Et accio chel vincitor reposi da la vittoria sua compiutamente honor et guadagno lo illustrissimo signor Capetanio general promete sel sara de la sua compagnia ultra el dono de li ducati cento accresserli ducati 50 de stipendio, et exhortara tutti li magnifici conduttieri a far el medesmo verso li soi.

Datum Paduae die XXVII *januarij* 1515 (1).

(1) Il chiarissimo sig. Lorenzo Leonij nella vita di Bartolommeo di Alviano (Todi 1858, 8.°) a pag. 296, 297 e 298 riporta, tratti dal Vol. XLVI delle Deliberazioni del Senato due decreti, l'uno in data 1514-15, 6 febbrajo, col quale ordina all'Alviano di differire la giostra; l'altro in data 1514-15, 9 dello stesso febbrajo, col quale accorda che sia fatta. — Non vi si riportano i Capitoli presenti, i quali probabilmente furono pubblicati colle stampe allora: ma, se pur ne furono, sono tanto rari, che l'averli pubblicati di nuovo non è superfluo.

D.

Tra il 18 e il 20 marzo 1515. Diarii, Michiel, p. 158, t.°

Item perchel Papa per compir di fabricar la Chiesa di S. Pietro havea deliberato che tutti li danari che se cavavano di perdoni, la mità andasse a Roma a tal effetto, et havea dato el cargo a li frati de S. Francesco come quelli che haveano tolto sopra la ditta fabrica per 8000 ducati, i quali daria perdoni senza distintione a tutti con danno de la terra, dalla quale se trahevano molti danari; fu preso in Cons. di X con grandissime stretture, che alcun de cetero non dovesse impetrar perdon alcuno etc. (1).

E.

Adi primo settembre 1515. Diarii, Michiel, p. 192.

In questi giorni morse a Roma fra Giocondo Architetto (2).

(1) Il Sanuto, vol. XX, pag. 52.
» adi 16 Marzo 1515.
» In questo zorno zoe doman comenza a vespero il perdon in la Chiesa di San Zuam Late-
» ran, dove e monache observante molto povere, et dura per zorni tre che sara martedi adi 20
» a hora de vespero compie dil qual perdom trovono ducati . . . . de quali la mita e del papa
» per la fabricha di San Piero, et vien tolta per li frati di San Francesco di Observantia ita
» volente Pontifice. — Adi 17 detto — et ozi comenzo il Perdon a San Zuam lateran come ho
» scrito dura tre zorni, et in pochi zorni questa quaresima e sta tre perdoni di colpa e di pena
» molto vicini a San Zuane pollo Santa Justina et di questo e di Santa Justina fo trova ducati . . . .
» la mita pur dil Papa, e di Santa Maria Mazor fo trova ducati . . . . hor fo parlato ozi nel Con-
» seio di X cercha questi danari si trae di questa terra per sti perdoni, che mal facto etc. »

(2) Il Sanuto, Vol. XX, Diarii, p. 335 a 1515, sotto il dì 5 luglio dice:
« Et per lettere particular vidi etiam era morto li a roma fra giocondo architetto nominato
» assa in la mia historia era vechio, e mal conditionato docto et in grecho et latino. » Ma non dice quale data avessero le lettere, ed avvi divario di quasi due mesi dall' epoca 5 luglio data dal Sanuto al primo settembre dato dal Michiel. Il Fea, a pag. 16 e 17 delle *Notizie* ecc., dice che fra Giocondo fu sostituito a Giuliano da San Gallo nella soprantendenza alla fabbrica di San Pietro l'anno 1514 il mese di febbrajo (era l' ottantesimo e più di fra Giocondo). E dice che in data 27 marzo 1518 (diciotto) trova, « che Frate Giocondo architettore della fabbrica di S. Pietro deve havere duc. 500
» d' oro per tanti si fa creditore a buon conto della provisione a ragione di ducati 300 l' anno da M.
» Simone Ricasoli, e Bernardo Bini depositarii. Sono per la provisione di mesi venti da finire . . . .
» duc. 500; » e dopo il 1518 il Fea dice che non si parla più di fra Giocondo. Quindi egli conghiettura che del 1518 in marzo *era vivo Fra Giocondo dopo aver goduto l' impiego 3 anni e undici mesi.* Soggiunge poi che senza autorità alcuna i padri Quetif ed Echard (Tom. 2, 36) assegnano per mor-

F.

a di 6 ottobre 1516. Diarii, Michiel, p. 268 tergo.

A Venetia era venuto el General delli frati conventuali de S. Domenico mandato a chiamar over sollicitato dalli Signori Capi del Consiglio di X. perciocchè li frati di San Zanepolo erano in gran rissa tra loro, et haveano date diverse querele un contra l'altro alli Capi, et massime fra Francesco Colonna (1) havea

tuario di lui l'anno 1517, e conchiude con l'anonimo autore dei (Temples ancien. et moder. p. 228) che *Fra Giocondo morisse verso il 1519 quando avrebbe avuto almeno 85 anni.*

Ma dalle parole del Michiel, e da quelle del Sanuto, autori contemporanei, risulta chiaramente essere morto il Giocondo nell'anno 1515, comunque ne sia incerto il mese, e il giorno; benchè il mese si possa conghietturare tra il luglio e il settembre. Io quindi propenderei a credere che quel conto fu fatto dopo la morte di fra Giocondo pei dinari di cui andava creditore.

Un brano che riguarda fra Giocondo, e che forse passò inosservato a molti è ne' *Diarii di Girolamo Priuli* (Codice Marciano): « 1506 addi 5 Giugno. Nel Cons. di X fu condotto con » salario di duc. 200 all' anno un frate *Giocondo Veronese* apostata, per aver fama d' esser » grande Ingegnere e pratico etiam di fortezze, e di tirare acque intorno le città e fortificar » una città, ovvero un castello, per questa causa fu tolto dal Stato Veneto con questo salario » fino che el fosse provisto di tanti beneficii sopra lo territorio Ven. di duc. 200 all' anno, et » postea non dovesse aver più salario: il qual frate fu mandato a Corfù per vedere quella città, » e quelli castelli, e fortificarli, perchè pur n' era qualche dubietà, e diverse opinioni nel modo » di fabbricarlo, per intendere l'opinion sua. »

Ma intorno a lui vedi anche ne' Diarii Sanutiani, nello Zendrini (Vol. I, 161 e seg. a. 1506) ecc. ecc. Di quella voce *apostata* si può trovare interpretazione nella vita scrittane dal *Temanza.*

(1) Tre contemporanei dello stesso nome e cognome *Francesco Colonna* dell' ordine de' Domenicani trovavansi interpolatamente nel convento de' SS. Giovanni e Paolo di Venezia nella prima metà del secolo XVI, cioè:

1.° *Francesco Colonna* detto *Polifilo* morto nel 2 ottobre 1527, d' anni 94, celebre architetto e scrittore, del quale il Temanza nelle Vite degli Scultori e Architetti (Venezia 1778, p. 1-53), il padre Federici nelle Memorie Trivigiane sulle opere del disegno (Venezia 1803, T. I, pag. 98 e seg.), Lorenzo Santi nelli Discorsi letti all' Accademia di belle arti a. 1837 ed altri.

2.° *Francesco Colonna,* del quale nel Necrologio de' SS. Giovanni e Paolo, che io tengo in copia, si legge: « 1520 adi 17 Maggio, il M. R. P. Maestro Francesco Colonna figlio del Convento morì » in età d' anni 43 di riscaldatione con febbre. »

3.° *Francesco Colonna,* di cui sotto l' anno 1522, scrive il Gallicciolli (Memorie, T. VII, p. 105): « Avvenne altresì in quest' anno 1522 e nello stesso mese di Giugno una cosa la quale mise in com» bustione il Clero di San Cassiano. Il P. Francesco Colonna Domenicano de' SS. Giov. e Paolo, » persona ragguardevolissima perchè congiunta in parentela con pontefici, cardinali, e altri uomini » nobilissimi, contro gli ordini Apostolici amministrò la Confessione, Comunione, ed Estrema Un» zione alla N. D. Zane di San Cassiano. I Presidenti, e Procuratori del Clero se ne querelarono » appresso il Patriarca Antonio Contarini, il quale intimò al detto Padre un Mandato, in cui diceva, » ch' egli era incorso nelle censure, e lo citò il di 20 Giugno, perchè comparisse dinanzi il dì 23

querelato contra 4 o 5 de li primarij, et accusavali inter caetera de sodomia suppresso tamen nomine il General Caietano (1) venne et cominciò ad inquirire. Fra Francesco Colonna o chel dubitasse non esser scoperto, et che fusse conosciuta la mano sua essendo venuta la querela in le man del General, o per conscientia essendo essi accusati innocenti andò a confessar, et scoprir la calumnia, facendosi reo, et chiedendo perdono al General, il qual volse, chel dimandasse perdono al Capitolo, li frati accusati intendendo l' autore della loro accusatione fulminorono diverse querele contra di lui, massime, chel' havesse sverginata una putta, et provorno il tutto, per il che il Generale el bandì di Venetia, et lo confinò a Treviso in vita, et chel non potesse più dir messa, nè confessar, et bandì molti altri chi per anni 5 chi per X fra li altri fra Zanfior, et fra Martin dal Naso.

G.

tra il 23 novembre, e il 4 dicembre 1518. Roma. Diarii del Michiel, p. 290.

Per lettere di 2 Decembrio dal Marsilio hebbi che in Milano divulgandosi il Signor Zuan Jacomo Trivulzio esser sta morto de ordene del Re di Francia (2)

» per dichiararlo incorso nelle censure. Il Nunzio della Curia patriarcale riferì d' aver presentato al » p. Francesco Colonna il Mandato, e che egli rispose: *eh non credo esser sottoposto a Monsignor.*

Di questi tre direi, che quello defunto nel 1520 è quello di cui parla qui il Michiel. — Del resto intorno alla multiplicità di questo cognome fra' Domenicani dei SS. Giov. e Paolo, fa cenno anche il Temanza a p. 48, dicendo: « Polia premorì dunque a Polifilo, ed egli vestito poi l' abito di » S. Domenico in questo insigne Monistero de SS. Giov. e Paolo (ove c' erano altri religiosi di suo » casato e forse un suo fratello per nome Pietro) attese quivi a dar compimento al suo sogno. »

(1) Tommaso de Vio cardinale denominato *Gaetano* dal nome della sua patria. Il Sanuto non ricorda (se ho bene osservato) il Colonna, ma sì i disordini che regnavano allora nel cenobio dei SS. Giovanni e Paolo. Dal vol. XXIV de'suoi Diarii adì 17 luglio 1517 a pag. 413 si sa che l' Orator veneto a Roma scrive di avere detto al cardinal generale de'predicatori circa i frati dei SS. Giovanni e Paolo, *che la signoria desiderava non si facesse innovation. Il cardinale rispose come el venne a Venetia in pressa chiamato da la signoria per li disordini, si feva in dito monestier et non li vol mover ma ben regolarli.* — E sotto il dì 30 agosto 1517 a. p. 469 scrive l'Oratore essere stato dal Cardinal suddetto, e avendogli detto, *che non fazi inovation,* il Cardinale rispose: *za che la signoria vol cussi non posso più. Vederemo far un manco mal perche niun vi e bene.* E l'Orator ripigliò: *ne e pur di boni in dito monestier.* E il cardinal soggiunse: *saro col cardinal Flisco protetor.* E l'Oratore *fu dal dito Flisco e ditoli il voler di la signoria disse; a la bonora sia. Scriveremo le letere, ec.*

(2) L' avvenimento è narrato anche dal Sanuto (Vol. XXVI, 156, 157 sotto il dì 10 novembre 1518) dietro una lettera anonima diretta a misier Aloysio in data di Mantova del 3 novembre 1518. Questa lettera in sostanza dice, che *Regina,* bellissima donna, era moglie di *Pietro Barzi* stradiotto; che morto il Barzi, essa stette dieci anni senza rimaritarsi, vivendo presso un suo fratello *Nicolò da Modon;* che questo suo fratello la persuase a rimaritarsi col *Cavalier Spada* pel suo valore molto

uno stradiotto soldato chiamato il Spada cavaliero non la possendo sopportar si deliberò di ammazzarsi per mostrar l' affettione l' havea al suo Signore, et comunicato il suo pensiero alla moglie voleva che anchora lei li facesse compagnia. Ella era nobile greca, nomata Madama Regina, datali per moglie da esso Signor Gio. Jacomo doppo la morte del suo primo marito, ancor lui stradiotto, morto al fatto d' arme di Marignano; Et essendo savia persuase al marito, che l' aspettasse, perchè la nuova potria esser falsa. La opinion del cavaliero in questo mezzo si divulgò per Milano, e molti non lo credevano, molti lo trattavano da matto. Alla fine fattosi certo della nuova, serratosi in camera con la moglie le disse, che in segno dell' amore, che l' uno e l' altro haveano portato al loro signore si disponesse a morir insieme con lui, et dopo molte cerimonie, et dissuasioni della moglie preso un coltello venenato prima a lui, et poi ad ella diede doi ferite mortali. Et vedendo la moglie esser quasi vicina alla morte, con la maggior furia che in le prime due si percosse la terza fiata et incontanente morì. Aldito il strepito da quelli di casa, gettata giù la porta, et entrati, trovorno la moglie non in tutto morta, la quale li contò il successo, et presi li Sacramenti morì.

II.

Summario di letera di Roma di ȝ Marco Antonio Michiel di ȝ Vettor de dì 17 April 1519 scrita a domino Nicolò Tiepolo el dotor (1).

M. Pietro Sumontio fornito che ara di far scrivere le opere del pontano in bona et ornatissima forma in carta bona vorà venire a Vinegia per quel me dise

stimato da *Janjacopo Trivulzio,* il quale Spada era gelosissimo di questa sua moglie. Lo Spada « intendendose chel predetto sig. Janjacopo era retenuto, e tenendo lui per fermo chel fusse morto come dal vulgo fo anche detto » tanto n'ebbe dolore, che deliberò d' uccidersi, e di uccidere eziandio *Regina* sua moglie, *azo che altri non l' havesse a goder* (non già, come ha il Michiel, *in segno dell' amore, che l' uno e l' altro portavano al Trivulzio loro Signore).* Dice poi l'anonimo che Regina era gravida in sei mesi, chiudendo: « Io havendo inteso lo amaro caso molto tardi, non hebbi ora di poterla veder viva, che molto mi dolse: la vidi ben morta che era molto deformata maxime perche la creatura gli era prima morta nel ventre. » Osservo, che nè il Guicciardini, nè il Burigozzo, nè il Prato, storici milanesi, e nemmeno il Rosmini (Storia di Milano, p. 419, 420, T. III) narrano l' aneddoto del *Cavalier Spada ;* non trova poi il Rosmini fondata la notizia, che il Trivulzio morisse d' ordine del Re, il quale anzi, sentendolo pericolosamente malato, lo fece visitare da suoi gentilhuomini, ecc. (Vita del Trivulzio, T. I, 529 e seg.). Il Trivulzio morì effettivamente, *nel dì dedicato a S. Sabba Abate à cinque dicembre* 1518 nell' età d' anni 78.

(1) Questa lettera si trova ne'Diarii del Sanuto, Vol. XXVII, p. 170. -- *Pietro Summonte,* napoletano, ha procurata, ed assistita la edizione di molte opere di eruditissimi suoi colleghi, ornandole di prefazioni dotte, purgandole da errori di stampa, forse anche contribuendo danari per la loro impressione. Fra queste opere sono anche quelle di *Giovanni Gioviano Pontano* impresse in Napoli nel

a presentarle a quella illma Signoria cosa già destinata dal pontano mentre era al mondo, et benche esso Messer Pietro potria mandare uno affare questo effecto, et non pigliare questa faticha homai antico, et sicome quasi tutti gli altri studiosi non ben sano pur ardendo di vedere quella nostra citate et republica vol prepore sì bella ocasione a qualunque sinestro, perho voria che messer Andrea Navaiero come governatore de la libreria facesse el fusse rimunerato più di quello a la volunta de molti che governano la republica inlitterati. Desidero sapere per via delo Ignatio se si trovano tutte le Oratione et...... di M. Bernardo Justiniano, e particularmente quelle Orationi, e a qual botega e il precio, e il numero de le Orationi per poter farle comprare, e mandar a Messer Jacopo Sanazaro, che più le desidera, che XI deche di livio, che mancano acceso de grande et honorate relationi fateli dal serenisimo re federico, et da altri signori antichi di le conditioni di esso Messer bernardo, mentre fu ambasciatore alla felice memoria di re Ferdinando vechio. Faro l' oficio cum il rdo vostro Sadoleto, benche sii alquanto severeto talche e difficile cosa poterli parlare come si voria (1).

1503-1512 in sei volumi in fol. Furono eziandio stampate in Venezia: quelle *in verso* in due volumi, uno del 1505 presso Aldo Romano, l'altro nel 1518 presso Andrea d'Asola, ove n'è detto autore (cioè editore) *Pietro Summonte* (Renouard, p. 85); quelle *in prosa* furono impresse in tre volumi; il primo nel 1518 presso Andrea d' Asola con dedicazione ad Altobello Averoldo; il secondo presso lo stesso nel mese di aprile 1519, e il terzo presso lo stesso nel settembre 1519 (Renouard, pag. 87). La copia in buona carta e caratteri, di cui qui parla il Michiel, fu probabilmente delle prose impresse nel 1518 e 1519; non sono dedicate alla Signoria, e non mi consta se siano dal Summonte state ad essa presentate. Del *Summonte* parlano varii, fra' quali il Tafuri negli Scrittori Napoletani, T. III, P. I, p. 5, e T. III, P. VI, p. 7 diffusamente, citando altri autori. L' ab. Jacopo Morelli nei suoi Zibaldoni, raccolse un elenco di molti che del Summonte parlano. Il Pontano moriva del 1503, e la sua vita fu scritta da Roberto de Sarno, prete dell' Oratorio, e impressa in Napoli del 1761, 8.°

Quanto alle *Orazioni* di Bernardo Giustiniano, nato 1408, morto 1489, diceva Apostolo Zeno nelle Vossiane (II, p. 159) trovarsi impresse unitamente in un rarissimo volume in fol. insieme con altre cose di lui e di Lionardo suo padre, col titolo: *Bernardi Justiniani Oratoris clarissimi Orationes. Ejusdem nonnullae epistolae etc.* Il suddetto volume suole in qualche esemplare andar dietro alla edizione della Storia Veneziana dello stesso Giustiniano impressa nel 1492, « ma esso (dice lo » Zeno) per assai grave motivo è stato separato dalla medesima Storia, e quasi affatto soppresso, e » però da pochissimi in oggi se ne ha conoscenza. » Lo Zeno non ne dice il motivo, nè io l'ho saputo trovare negli Atti dell' Archivio, ne' quali nel *Notatorio* dell'anno 1492 a p. 66, sotto il dì 17 agosto, si trova la licenza conceduta a Bernardino Benalio stampatore di stampare la *Storia Veneta* ecc. di *Bernardo Giustiniano.*

(1) Questa lettera del Michiel finisce narrando un aneddoto di una donna indemoniata, che io ommetto per decenza, ed è in sostanza quello che leggesi a pag. 87 delle *Rime piacevoli di un Lombardo* sotto il titolo *Indemoniati*: edizione di Brescia 1798, 8.°

I.

Copia di una letera di Roma di ꝗ Marco Antonio Michiel di ꝗ Vetor data 4 magio 1519 scrita a Venecia a Antonio di Marsilio suo amicissimo (1).

Da novo hoggi fanno 8 giorni che furono benedetti gli *Agnus Dei,* et il sabado (2) in albis furono dispensati al popolo la cerimonia e rara come quella che si fa di 7 in 7 anni e bella, et molto solenne: et più longa che io ben possa scrivere in sì picolo foglio. Fu bella cossa da vedere il pontifice con una caza d' oro et duo cardinali apresso con caze d' arzento per due horre caziar de aqua benedetta gli agnus dei a guisa degli cuochi, quando caziano le vove dil lavezo, se havesti devuzione ve ne manderia qualche uno massimamente che tra le altre proprietati scaziano il foco da quella casa ove sono, ma non giovano a chi non ha fede perho non ve li mando. Dominica fu fata la matina la santificatione di frate francisco de paula, la quale vi mando nel foglio incluso scrita da me per mio uso e per mia memoria, et non per altrui in lingua latina, la quale lecta mi rimanderete per non averne altra copia, ne la mostrarete ad altri se non tradota per voi in lingua volgare, perchè fu scrita da me inconsideratamente (3). È cosa notabile di questa santificatione, che in una hora stessa fu sanctificato il dicto Santo dal pontefice, et biastemato da quelli che stavano streti et incomodamente ale solenitate, tal che non se udiva altro santo quello giorno, che san francesco da paula. Il giorno di San Marco non fu fata la solenitate di pasquino per prohibitione dil Pontefice et fu posta una poliza che per la febre el non poteva atendere etc. con grande dolore degli poeti che ad ogni modo se vorano gratare la rogna per altra via.

Il primo giorno di Magio si andorno a veder gli favori fati dagli inamorati ale loro inamorate zioè le porte dorate et ornate di fronde et corone di fiori con soneti atachati, et dinanti le porte lauri, et altri arbori piantati cum li tronchi dorati cum quaglie pernize peze di damasco di razo di velluto apichato agli rami cum imprese et altre mille fantasie, et questo fu la matina dopo mangiato in Sancto Apostolo gli Cardinali giovani, et altri prelati getorono di la sumita dil tempio in mezo ove era numerosissimo popolo fanziuli done giovani, et sopra tutto le lhoro cortegiane quaglie pernice et

(1) Questa lettera del Michiel ci fu conservata dal Sanuto nei Diarii, Vol. XXVII, p. 210, 211.

(2) Degli *Agnus Dei* di cera benedetti e dell' origine di questa cerimonia e degli autori, che ne parlano, veggasi il chiarissimo Gaetano Moroni nel suo Dizionario di erudizione storica ecclesiastica, Vol. I, p. 127 e seg.

(3) Ho già detto di ommettere la trascrizione di questa latina apoteosi anche perchè l' antico amanuense de' Diarii mi parve non molto fedele. Non occorre parlar della solennità e del Santo, essendo cosa notissima, anche per la vita scrittane da monsignor Giuseppe Maria Perimezzi, e ristampata in Venezia per Pietro Nardini, 1818, in 8.°

altri ucellami con foco et aqua per rapresentare il descendere dil spirito sancto sopra gli Apostoli. Harete inteso la morte di la duchessa di Urbino (1) dopo il parturire di una figliola dicono gli maldicenti essere morta per la miseria fiorentina, e per coroborare l' opinion sua qualchedunò agionse, chel duca Datri barone neapolitano ha disfato ultimamente uno suo bacile forsi per bisogno di danari che era d' oro, et ha ritrovato entro sei libre di piombo, et tre di ferro brusato, et questo comprollo da la duchessa di Bari che l'hebbe dal re ferdinando suo padre, a cui fiorentini nomine publico gli donorono. Dicesi la madre dil duca, et il duca star male. La va molto male poi chel tocha agli Medici a morire. Il Cardinale di Rossi cusino dil pontifice, et il Cardinal di Medici se ne sono iti a fiorenza.

Sono state, nè ancora cessano grande risse tra li litterati di Roma per messer *Cristoforo Longolio* (2) genthilomo francese dotissimo, el quale per havere scrito alcune oratione in laude di Roma era stato fato citadino romano dal Senato: ma volendo trare il suo privilegio e scritura di questa concessione fu scoperto da alcuni havere scritto già per il passato contra de italia, et roma molto acerbamente per il che molti dotti romani gli sono stati contrarii ne hancora ha otenuto, tutti gli dotti si hanno interposti in questa cosa come cosa di le tre parte per lui parte per la parte adversa, et devesi tratare la cosa al modo anticho romano cum oratione latine coram judicibus, sil pontifice, a cui intercede il signor messer petro bembo per il Longolio non fara desistere la parte adversa da la sua ostinatione. Io vi sono debitore per mia promessa di scrivervi di le picture, et pitori (3) di roma, et gia vi avrei sodisfatto, se voi foste più cortese in scrivermi di quello sete, pur non riguardando a la vostra negligenza vi satisfaro un giorno hora solum vi dico Michele Agnolo (4) essere a Fiorenza a fare la fazia di la Chiesia di San Lorenzo; raphaele di Urbino ha dipinto impalazo 4 camere dil pontefice, et una loggia longissima, et va drieto dipingendo due altre loggie (5) che saranno cose bellissime oltre che ha la cura de la fabricha de San Pie-

(1) Eleonora Ippolita Gonzaga figliuola di Gianfrancesco II Gonzaga duca di Mantova, e moglie di Francesco Maria della Rovere duca di Urbino.

(2) Di *Cristoforo Longolio* (Longueil, nativo di Malines nei Paesi Bassi) varii tennero discorso come di celebre letterato: la sua vita fu scritta in latino dal cardinale Reginaldo Polo suo amico, ed è impressa avanti le opere del Longolio. Firenze 1524, 4.° per li Giunti, e ristampata nella Raccolta di Vite di Uomini eruditi fatta da Giovanni F icardo. — (Francofort 1536) e altre volte. — Vedi anche la Biogr. Univ. Tomo XXXIII, p. 175 e 176.

(3) Ciò conferma in qualche modo avere il Michiel scritte anche le Vite de' Pittori. Vedi l'Elenco dell' opere sue manoscritte.

(4) Il celebre Michelangelo Buonarroti.

(5) Rammentansi le logge vaticane, intorno alle quali è d' uopo vedere *Agostino Taja* nella descrizione del Palazzo apostolico vaticano (Roma 1750, 12.°) e *Quatremere de Quincy* nella vita di Rafaello.

tro, che va lenta per il mancar dil danaro. Sabastiano (1) ha fornita la sua pallá, che va in franza, e diebo gire doman a vederla. Son per fare amicitia con altro pittore senese detto mastro baldissera, che grande inventore et proto maestro (2), per altre mie cum piu tempo vi scrivero più difusamente. Vi mando alcuni tituli, et tumuli che tolsi a Napoli da la capella dil pontano (3) li quali mostrate al mio signore messer nicolo tiepolo et gli altri amici, ecc.

in roma el di 4 di magio 1519.

K.

Adi 8 luglio 1519, Roma. Michiel, Diarii, p. 302.

Fu appiccato, et poi brugiato in Campo di Fiore uno da Portogruer ditto Sebastiano di Federici dottore et dotto, el quale leggeva in jure canonico, et era in grande riputatione, per havere falsificato supplicationi et bolle apostolice intravenendo una sua differentia de uno suo beneficio tra lui et il conte da Collalto camerario del Papa, ma prima fu disgradato sopra un solaro sopra la piazza di S. Pietro, perche era sacro da epistola et evangelio, et indi incoronato di corona di carta con inscrittione, SEBASTIANO FALSIFICATORE DI SUPPLICATIONI, ET BOLLE APOSTOLICE. Et havea le bolle attaccate al collo. Fu menato legato a piedi in Campo di Fiore, et ivi punito, et avanti saria stato punito benche fusse divulgato et tentato da alcuni et massime da suo fratello di liberarlo per danari, sel vescovo chel dovea disgradare non si havesse tolto giuso (4).

(1) Cioè fra Sebastiano dal Piombo. La palla è la *Resurrezione di Lazaro*, che in concorrenza della Trasfigurazione di Rafaello dipinse Sebastiano per il cardinale Giulio de'Medici, che fu poi papa Clemente VII, il quale la spedì alla chiesa di Narbona in Francia, di cui il cardinale era arcivescovo, e di là fu comperata dal Duca d'Orleans reggente di Francia, e ne decorò la propria galleria fino al 1793. Venduta la galleria, la palla passò in Inghilterra nella Pinacoteca *Angestingh*, dove del 1823 si ammirava. Tanto leggo nell' opuscolo *Alcune Memorie di Michelangelo Buonarroti dai manoscritti, per le nozze di Clemente Cardinali con Anna Bovi.* Roma de Romanis 1823, in 8.°, riportandosi una lettera di fra Sebastiano a Michelangelo in Fiorenza. — Il Michiel nella presente lettera ci fa sapere, che del 4 maggio 1519 la palla era già compiuta, e tra il dì 18 e 19 dicembre dell' anno medesimo da Roma scriveva (Diarii, p. 313 t.°): « Non tacerò questo che la terza dome-» nica dell' Advento M.° Sebastiano pictore messe una sua Tavola, ch' egli havea fatto per la Catte-» drale di Narbona, et era la resuretione di Lazaro, la pose in palazo, così rechiedendo il Papa in » l' antisala, ove la fu veduta con grande sua laude et di tutti, et del Papa. »

(2) *Baldassare Peruzzi* senese, pittore ed architetto, la cui vita veggasi nel T. VI, p. 101 e seg. del Vasari. Edizione di Siena 1792, 8.°

(3) Il Pontano avea fatto costruire una chiesa, nella quale fu anche seppellito. Vedi Biog. univ. p. 250, Vol. XLV, ediz. veneta. Il genio che avea il Michiel di raccogliere *tituli et tumuli* si è rilevato anche dalle Testimonianze illustri al nome *Negro*.

(4) Sanuto, Diarii, Vol. XXVII, pag. 433, 14 agosto 1519. « Da poi disnar fo pregadi, et vi

L.

Adi 20 luglio 1519, Roma. Diarii, Michiel, p. 303.

Hebbi per lettere di Ms. Francesco Tolmezzo d'Hispagna, da Barcellona de 6 che ivi non haveano anchora havuto aviso dela creatione dell' Imperatore, ma che haveano quasi per certo chel loro Re havesse a essere, el quale el ditto mi scrivea essere de etade de anni XX di persona grande, non di buona prosperità, pur disposto allo essercitio dell' arme, nel quale molto si affatticava, cavalcava bene, giocava alle canne bene, correva la lancia bene, poco et allegro, et affabile, pur prudente, et che servava la dignità della persona più di quello forse l' etade portava. Vestiva anchora mantello, et cappuccio per l' avo, ma il giorno di S. Giorgio per esser della compagnia overo Ordine di S. Giorgio a lui donato da Re d' Inghilterra chiamato depose il nero, et similiter il dì di S. Giovanni, nel qual giorno et la mattina, et la sera si celebro il giuoco delle canne, nel quale il Re con 40 signori in habito moresco con bernussi et vesti di panno d' oro, et di seta, con perle di grandissima valuta, et gioie, con cavalli giannetti destrissimi sopra la piazza diputata si essercitarono in molti modi, ma precipue in due modi, in gettar le canne in aiere in foggia di dardi, l' altro in tirarsi le canne contra a sei et più per mano, et coprendosi con gli scudi, et variando questo trar alternamente in più modi, non senza laude grande del Re.

Item, chel dì del Corpo di Christo il Re portò il baldachino, et doppo mangiare la Terra in gratia Regis fece di molte et belle representationi, et non gli bastando il giorno furono fornite la Dominica proxima.

Adi 17 agosto 1519, hebbi per lettere del Secretario da Napoli de 14 che la giostra era stata differita al mercore per la venuta delli oratori di Austria, della quale portorono via li precii el primo el figliuolo del Duca di Nardo giovine di XX anni per haver rotto tutte tre le sue lanze: el segondo el Conte di Saonara figliuolo del Conte Ugo di S. Severino, genero di Don Alfonso Beltramin, a cui D. Paulo Tolosa ha dato in dote ducati 70000 et è giovene di 18 anni venuto in giostra con le più gentil et ornate arme delli altri: el terzo ha havuto uno detto Ogerra spagnuolo Governatore del Principe di Salerno, per haver portata meglio la sua lancia che gli altri, et rottene de tre due. El signor Camillo detto di sopra venne in giostra più pomposo di cavalli, vestimenti, et famiglia di alcun altro: oltra questi sono venuti in giostra il Conte di Zoglia, figliuol del Duca d'Asti, Don Antonio Dissera favorito del signor Vi-

» vene il doxe. fu prima posto per li consieri e cai di 40 dar il possesso a domino Manfredo di Conti
» da Colalto di uno canonicha di Feltre, et un beneficio a Uderzo conferitole per il Papa dil 1518 et
» questo per esser sta privo pre *Sabastian* di *Federici* et per soi demeriti fato morir, ut patet, a
» Roma, et fu preso. »

cere molto riccamente, duoi della famiglia Caraffa, uno Caldoro, molto valoroso cavalier, ch' havea per cimiero un feral tutto negro, et il vestito et le arme negre, et le lancie (1).

M.

Sotto il di 4 dicembre 1519. Roma. Diarii, Michiel, p. 312.

Li giorni avanti cavando nella Capella del Re di Francia per fondar alcuni pilastri per la Capella nuova appresso la Chiesa di S. Pietro furono trovate alcune arche antique, in una delle quali aperta fu trovata una vesta d' oro avvolta ad alcune ossa di qualche principe christiano, come si pensavano, perchè non ci era lettera alcuna, con alcune gioje, cioè uno collarino con una ✠ che furono stimate in tutto ducati 3000; anzi alcuni orefici volsero dare a Iuliano Lena (2) ch' havea questo carico dal Papa li danari ditti della sola vesta, perchè il Pontefice volse le gioje, benchè molto guaste, et non le volse dare, benche doppoi fu scoperto non valere ducati 2000 da la quale speranza di trovare andavano aprendo tutte quelle sepolture.

Sotto il 23 dicembre stesso. Pag. 314.

El tesoro, che s' havea trovato in l' archa cavandosi nella Capella del Re di Francia riusci in libre otto d' oro cavato dalla vesta, et una coronetta over gioja d' oro, con alcuni smeraldi et una crocetta di valuta in tutto di Ducati 1000, o poco più, chel Papa havea dato al Capitolo di S. Pietro, che facesse una cassa d' oro alla testa di Santa Petronilla (3).

(1) Il Sanuto, nel vol. XXVII, p. 447, 452, riferisce una lettera di Girolamo Dedo segretario del dì 13 agosto 1519, da Napoli, che narra in sostanza la stessa giostra « deferita al giorno di San » Lorenzo, la qual veramente è stata molto bella ecc. » Dice Beltram invece di Beltramin, Caldora » (invece di Caldoro) « fo fiolo di domino Zuan Antonio, el qual et lo avo morse et sonno stati a li ser- » vitii de la Signoria nostra. Questo arde continuar le paterne vestigie, et avite, et veria a servir, a » anni 26 in 30 ne le arme ben disposto, et exercitato da anni X in qua, et ha riportato bon nome. »

Quel *Camillo* nominato dal Michiel era *Camillo Pignatello* figlio del vice Re di Sicilia, conte di Montelone.

(2) Juliano Lena era Giuliano da S. Gallo.

(3) Il Fontana, nel Tempio Vaticano, N. 159, pag. 85, Roma 1694, fol., dice: « Nell' antica Ba- » silica Vaticana di S. Pietro vi era antica Cappella di Santa Petronilla Vergine dotata da Ludovico » Re di Francia, dove erano sepolte Agnesa, Henrico II, Maria Termunza moglie di Honorio Impe- » ratore. » Di Santa *Petronilla* vedi il Moroni, Vol. LII, p. 249 del suo Dizionario.

Sotto il dì 13 dicembre 1519. Roma. Pag. 315.

Item a S. Rocho nel sepulcro di Augusto dopo molti marmi trassono l' Obelisco, che vi era, ma spezzato in tre pezzi, in tutto di altezza di 43 palmi romani (1).

N.

Adì 27 dicembre 1519. Roma. Diarii, Michiel, p. 314 t.º 315.

Queste feste di Natale il Papa messe fuori in Capella 7 pezzi di razzo (2) perchè l' ottavo non era fornito fatti in ponente, che furono giudicati la più bella cosa,

(1) Lo stesso Fontana, a pag. 86, num. 169, vicino all' antica Basilica Vaticana: « Luogo ove » stava l' Obelisco di Cesare Augusto in mezzo il Circo di Cajo Ceretone. » Di questo *Obelisco*, vedi a p. 184, 190, Vol. XLVIII, il Dizionario del Moroni; alla pag. 190 dice che tanto questo, quanto un altro Obelisco furono *discoperti verso il* 1527, trovandosene uno, che fu lasciato giacente avanti la Chiesa di S. Rocco, finchè Sisto V lo innalzò nell' Esquilino. Osservo la diversità dell' anno approssimativo della scoperta, che fu propriamente nel 1519 anzichè verso il 1527.

(2) Il Sanuto, nel Vol. XXVII, p. 364, dice: « De molti pezzi di razzi chel pontefice fa far » in Fiandra per fornire le Camere, e Capella fina hora ne sono stati portati tre di tanta perfe- » ctione, et pretio, che vagliono cento ducati il brazzo, ne si stimano cari. » (Così in Lettere di Roma registrate sotto il dì 13 luglio 1519).

Notissima è poi la storia degli arazzi di Rafaello, e delle loro vicende, cosicchè credo soverchio di ripeterla. — Dirò solo di aver trovato un *Manifesto* a stampa in 8.º, però in copia a penna inserito nei Zibaldoni Morelliani (Belle Arti) intitolato: *Cartoni degli Arazzi di Rafaello scoperti a Venezia*. Non ha data, ma è certamente impresso dopo la metà del secolo XVIII. Vi si dice, che questi cartoni giaceano sepolti nella soffitta di una casa, che *senza dubbio vi si riconosce il pennello del gran Rafaello, di Giulio Romano, e de' suoi scolari*; che questi cartoni di Venezia presentano un più forte colorito di quelli posseduti da S. M. Britannica ad Hamptoncourt, come se fossero ad olio, conservati come se fossero usciti dal pennello ora; che questi cartoni furono ipotecati per più migliaja di zecchini in Olanda alli due fratelli *Como*, uno de' quali era banchiere ricchissimo a Londra, l' altro stava in Olanda agente della corte di Napoli. Morto questo nel 1738 furono dal commissario spediti a Venezia a due nepoti del defunto *Como*, e restarono in potere di una di esse, che è attualmente maritata con un causidico. Questa erede trascurò lungo tempo questi cartoni, i quali finalmente caddero nelle mani di *distinto soggetto, grande amatore, ed intendente di Belle arti, che li conserva con quel pregio che meritano cotanto eccellenti, ed originali Opere*. Soggiunge, che questi Cartoni erano in rotoli e striscie, come si sogliono tagliare dalli fabbricatori degli arazzi in Fiandra per comodo loro, e come erano quelli del re d' Inghilterra quando Rubens li comperò per il re Carlo primo. Rappresentano: I, Il Trionfo di Furio Camillo; II, Il proseguimento del Trionfo; III, I Romani fuggenti da Roma dopo la vittoria di Brenno re de' Galli; IV, L' incendio di Roma (assai differente dall' incendio di Borgo dello stesso Rafaello); V, Sulpicio ad una mensa col re Brenno; VI, Senatori seduti ad una tavola con dinaro ecc. I primi quattro tutti di mano di Rafaello, il quinto e il sesto di Rafaello co' suoi scolari. In fine (continua il Manifesto): *Vi sono altri quattro cartoni tutti di mano di Gaudenzio scolaro di Rafaello d' Urbino rappresentanti storie sacre.*

che sia stata fatta in eo genere a nostri giorni, benchè fussino celebri li razzi di Papa Giulio de l' anticamera, li razzi del Marchese di Mantova del disegno del Mantegna (1) et li razzi di Alfonso, overo Federico Re di Napoli. Il disegno de detti razzi del Papa furono fatti da Raffaello da Urbino, pittore eccellente, per li quali el ne hebbe dal Papa Ducati 100 per uno, et la seda et oro de li quali sono abundantissimi, et la fattura costorono 1500 Ducati el pezzo, si che costavano in tutto, come il Papa istesso disse, ducati 1600 il pezzo per ben che si giudicasse, et divulgasse valer Ducati 2000.

Le historie di detti razzi erano, la Conversione di Santo Andrea, et San Iacomo nelle barche pescatorie; la consegnatione, che fa Christo a S. Pietro delle Chiavi; la conversione di Santo . . . . . nel Tempio di Salomone, per el sanare di alcuni storpiati, che fa Christo; la lapidatione di Santo Stefano; la Conversione di S. Paulo; la Conversione di Sergio Consule per lo illuminar di un cieco, che fa S. Paulo; la resistenza che fa S. P. di sacrificar nel Tempio di Marte agli Idoli.

In questi giorni istessi fu fornita la loggia di sotto del Palazzo de le tre poste una sopra l' altra, rivolte verso Roma a greco, et era dipinta a fogliami, grottesche et altre

L' abate Morelli alla copia di tale Manifesto (di cui io non diedi che l' estratto) aggiugne l' elenco di varii autori, che ricordano in generale gli *Arazzi* di Rafaello, cioè *Vasari, Bottari, Gori, Gandellini, Richardson, Piacenza, Comolli, Cancellieri, Magasin Encyl.* a. III, 1797 ecc. Ma notisi che il Morelli moriva nel 1819, e che posteriormente vi furono degli altri, fra quali Carlo Fea, Quatremère de Quincy, il Taja, il Moroni, Pietro Massi citato dal Moroni, che pubblicava in Roma nel 1846: *Galleria degli Arazzi del Vaticano, e del* 1847 *Sale e Logge di Rafaele al Palazzo Vaticano.* Il suddetto Manifesto a stampa, senza data, contenevasi anche nella Miscellanea 3455 del Cicognara (Catalogo, pag. 148).

(1) Quanto agli arazzi eseguiti col disegno del Mantegna, il sopraccitato Quatremère de Quincy, a p. 382, ricordando gli *Arazzi* di Mantova, dice, che ne sono di veri e di falsi. I veri sono nove tutti eseguiti nel borgo di San Giorgio di Mantova per ordine del cardinale *Ercole Gonzaga* sui disegni del Sanzio, e reca l' autorità dell' Antoldi (Guida di Mantova 1821, p. 20 e seg.). Ma nè l' Antoldi, nè il Quatremère dicono che ve ne siano eseguiti sopra disegni del Mantegna. Comunicata da me cotesta notizia al chiarissimo sig. conte d' Arco, egli in data 8 novembre 1859 mi rispondeva:

« Avendo pubblicato quanto sapeva intorno al Mantegna, posso affermare con sicurezza di non » aver trovato indizio che accenni a tessuti disegnati dal Mantegna, e posseduti dai Duchi di Man» tova. Gli arazzi celebri che qui furono e sono erano stati certamente eseguiti sopra disegni offerti » dal Sanzio, ed acquistati in Roma dal Cardinale *Sigismondo* Gonzaga. Questi arazzi furono dieci» otto, dei quali poi nove furono regalati dal Duca Guglielmo al Gran Duca di Toscana. — Di arazzi » Mantegneschi non è pur fatto cenno nel celebre *Inventario della Galleria Gonzaga*, compilato » nel 1627, il quale (avuta la fortuna di ritrovare) feci di pubblica ragione. Non è fatta pure parola » di quelli tra gli oggetti stati presso quel tempo venduti al Re d' Inghilterra, e descritti dalle Let» tere del Niis, raccolte e stampate in Londra in quest' anno da W. Noël Sainsburij. Di quest' opera » anzi, per quanto spetta a Mantova, ne diedi un transunto nel volume secondo a p. 288. »

Dopo di ciò debbo conchiudere, che c' è qualche sbaglio nel citato passo o del Michiel, o di chi ricopiava in antico i diarii.

simili fantasie assai vulgarmente, et con poca spesa, benche vistosamente. Il che si fece perchè l'era comune, et ove tutti andavano etiam cavalli, benchè la sii nel primo solaro. Ma in la sop.ª posta immediate per esser tenuta chiusa et al piacere solum del Papa che fu fornita poco avanti, vi erano pitture de gran precio, et di gran gratia, el disegno delle quali viene da Raffaello d'Urbino, et oltra di questo il Papa vi pose molte statue, chel teniva secrete nella salva roba sua parte et parte già avanti comprate per Papa Julio, forsi a questo effetto, et erano poste in nicchii incavati tra le finestre alternamente del parete opposito alle colonne over pilastri, et contiguo alle camere, et conclavii concistoriali del Papa.

O.

Diarii, Michiel, p. 319, t.° e seg.

Adi 12 Febbraro 1520 (era volgare) cominciorono le feste del Carnovale, et corseno li Giudei nudi dalla Chiavica fino al palazzo al palio di scarlatto, el quale vien portato avanti che comincino a correre al Palazzo, et accompagnato dal Governatore, Conservatori, et Senatore etc. li quali stanno al Palazzo, et lo danno via: ma quel giorno non lo dierono perchè dicevano, non esser state date ben le mosse.

Adi 13 ditto corsero li ditti, et li mamoli pur nudi, ma dal p.° del ponte a li quali fu dato el palio, che è di . . . . perche le mosse non furono ben date; avanti che corressero fu combattuto uno steccato sotto il Castello da 16 armati d'arme bianche, con lancie et stocchi mozzi, et difeso da 8. et da poi corsi, dal castello furono buttate al popolo molte robbe da mangiare, 23 capretti, capponi ecc. e tirati a quelli che pigliavano dette robbe ova marze.

Adi 15 corsero li vecchii dal ponte al palazzo al pretio del panno di scarlatto.

Adi 16 el giovedì grasso si fece la festa di Agone, che è una representatione di uno trionfo, che comincia in Campidoglio, e viene per banchi fina in borgo, et poi torna in Agone, et prima sono li Trombetti, et poi li Caporioni con molti ragazzi avanti su cavalli grossi bardati, con le lancie, et staffieri con le loro livee, et essi a dui a dui ben vestiti, et su honorati cavalli con bastoni in mano. Indi le arti con li loro stendardi, et tamburi, et molti dell'arte ben armati, et in ordenanza. Indi li Rioni armati in ordinanza con le loro bandiere, et tamburi, et altri suoni, con calze alla livrea del loro Caporione, et ciascuno Rione ha uno carro tirato da cavalli con qualche bella fantasia sopra al proposito delle vittorie delli antiqui Romani, et del Stato di Roma presente. Erano dunque uno napamondo piano, et uno tondo, et solido con uno dragone sopra; uno Nettuno, uno Eolo, uno Alessandro Magno a cavallo con popoli barbari sotto avanti di lui, una insegna de la Macedonia, cioè uno Montone che giostra con uno Ariete. Et appresso uno leone con 4 teste: una Idea della Natura, qual è la statua della Loggia, con duoi cani appres-

so, uno bianco, et uno nero, che significano il dì, et la notte, et dinota l'Egitto: una Insegna overo impresa delli Regni di Asia, cioè Tre Corone sopra tre selle curule: una tavola grande de quadra con lettere solamente: li 4 Evangelisti in forma di fabbri, che battono sopra una ancudine; et avanti di questo carro una Roma con una Vittoria in mano, con el Tevere a piedi; et su l'ultimo carro un Mondo, over Sphera, con uno Angelo sopra, et è Trionfo de la Divinita: doppo li quali carri erano ben 200 putti ornatissimi, et vestiti all' antiqua sopra belli cavalli a redosso instratti all' antiqua, con pelle di lupi cervieri etc. de li quali molti haveano a maneggiarse, et torniar in Agone, ma per esser tardi non potieno, et dredo a loro il Senatore con li Conservatori con li loro ragazzi vestiti alle loro livree, con lancie et elmi su cavalli bardati et pedoni alla loro livrea. avanti il Senatore il figliuolo del sig. Giorgio Cesarino con il stendardo vestito ornatamente, tra duoi vestiti d' oro, et il Senatore vestito tutto di panno d' oro con la berretta et scappuccino fodrati di pur d' oro, sopra un cavallo coperto d' oro, et avanti 6, o 8 cavalli coperti di tela bianca tutti con molti pedoni con Targoni etc.

Adi 19 di Febraro. La Domenica di Carnovale si fece la festa in Testaccio con questo ordine. Prima venuti li Rioni armati in ordinanza, et li mestieri si posero in ordinanza attorno il Campo della festa, et similmente li Conservatori, Governatore, et Senatore con le livree, et pompe ut supra. Et li Rioni portavano in la pompa le cose da mangiare, che gli erano state date per le loro contrade il venere, et sabato avanti che erano andati a dimandarle a casa a casa, menandoli alle case li Tori, ch' haveano a far amazzare in Testaccio. Indi fermati ogn' uno si corse prima dalli barbari al panno d' oro, et furono 4 et hebbe il palio il barbaro baio del Marchese di Mantova alloggiato in casa del Cardinale di San Giorgio. Indi li Turchi et Giannetti al palio di velluto verde, ne hebbe alcuno il palio per non essere state date ben le mosse. Tertio corsero le Cavalle, et hebbe il palio, che è uno palio di damasco verde, una Cavalla dell' Arcivescovo Orsino, et era il corso dredo Testaccio per la Campagna fino al principiar del Monte Aventino. Indi cominciò la festa del Toro, andorono sul Monte Testaccio due compagnie d' armati, et si posero di qua et di la facendo tra loro una strada, per la quale dal giogo del Monte si lassavano venir giuso una carrozza, con un panno rosso sopra et frondi, et due bandiere, una co l' arme del popolo Romano, et l' altra del Rione, di cui era la carrozza, et dentro 4 porcellette ligate, la qual carrozza venuta alle radici del Monte si spezzava, et andava in molti pezzi, et ivi molti huomini con le spade nude toglievano quelle porchette, et quel panno, tagliando a pezzi et le porcellette, et il panno a gara, et partendo tra loro, et inmediate dredo la carrozza venivano duoi Tori, li quali prima erano legati alla carrozza, et tratto un colpo di artiglieria, quando si lasciava venire la carrozza, si tagliavano le corde, et essi si per essere il Monte ratto, come anchora, perchè quelli ar-

mati li stimulavano di qua et di la con le lancie, convenivano venir giuso, et venuti al piano si mettevano a fuggire, ma molti a cavallo chi mascherati, et chi no chi con giannette, et chi con spade gli erano dietro, et tanto facevano, che gli amazzavano, et amazzati gli lasciavano in terra alli Rioni, di cui sono, et così si mandorono giuso dal Monte 6 carrozze et 13 Tori secondo il n.° delli Rioni, et finì la festa.

Adì 20 di Febraro; el Lunedì del Carnovale corsero per Borgo dal ponte al Palazzo le puttane in camicia, et calzoni al palio del raso giallo, et li somari da Campo di Fiore al Palazzo al palio di panno pavonazzo, et avanti, che questi corr essero, li Camerieri del Papa fecero un conflitto di melerancie con li Scudieri a 25 per parte sotto il Castello con uno Alfiere per parte, con una livrea di seta fatta a spese del Papa, che volse havere questo solazzo: Li Camerieri erano vestiti di raso rosso, et giallo, et le calze simili, ma di panno, et scuffioni, et targoni, et carnieri da tener le melerancie: gli Scudieri di azurro, et bianco.

Adì 21 ditto, il giorno di Carnovale il Papa andò in Palazzo, et vide d' indi le feste, videlicet un altro conflitto su la piazza di 25 per parte con sagii et targoni et carnieri, ut supra; ma di piu quelli che haveano el sajo bianco, et azurro haveano uno pezzo di panno di seta rosso, che attaccato al collo li volava dietro le spalle all' antiqua, et li altri l'haveano azurrini. Et erano su giannetti con le selle coperte secondo la livrea, et combatterono con melerancie l' una parte contro l' altra correndo a cavallo sempre. Indi corsero li barbari un' altra fiata et li Turchi, et le Cavalle da Campo di Fiore fino al Palazzo, et questo perchè il Papa volse veder correre, perchè li patroni delli Cavalli erano venuti alle mani per concorrentie per il correre della Domenica, et il Papa fece nuova spesa de duoi palii, perchè el terzo delli Cavalli non era stato dato via la Domenica, et hebbero il palio il barbaro sopraditto di Mantova, et un giannetto over Turcho del Cardinal di Siena Petrutio, et la Cavalla del Cardinal Colonna. Devevano anchora correr li buffali, ma per esser tardi, et non esser venuti se non uno, non fu corso il palio e panno rosso (1).

P.

Tra il 6 e il 7 aprile 1520. Diarii, Michiel, p. 528.

Item morse Raffaello da Urbino pittore eccellente, et architetto de la Chiesa di San Pietro, con gran dolore d' ogn' uno, et del Papa, che più fiate mandò a vedere

(1) Il Sanuto, ne'Diarii, Vol. XXVIII, p. 235, ha « Summario et copia d' una littera di ȝ Marco » Antonio Michiel di ȝ Vetor data a Roma adi 23 febraro 1519. drizzata a ȝ Nicolò Dolfin q. ȝ Piero, » narra di le feste fatte de li il Carnovale. »

Questa lettera in sostanza è la stessa colla Relazione che abbiamo testè trascritta, ma la Relazione è più estesa.

come chel stava, et era giovane di 34 *(trentaquattro)* anni, et lasciò tra 3000 ducati de contadi, et case, et possessioni a Urbino, et la casa ove el stava, chel comprò per ducati 3000. in tutto per ducati 16000. Dolse la morte sua precipue alli litterati per non haver potuto fornire la descrittione, et pittura di Roma antiqua, chel faceva, che era cosa bellissima, per perfettione della quale haveva ottenuto un breve dal papa, che niuno potesse cavare in Roma, che non lo facesse intravenire. Morse a hore 3 di notte il venerdì santo venendo il sabato giorno della sua Natività (1).

Q.

Tra il 3 e il 7 febraro 1520 (1521). Diarii, Michiel, p. 349.

Adi 7 ditto, el Giovedì grasso fu fatto la festa in piazza della caccia, ma non fatta la ceremonia del trarre li brazzolari alli Pioveghi per la Signoria, ne fu data la sententia al Giudicato di Proprio per la Signoria, che li porci fussero decapitati, come era solito, perchè l' anno avanti, subito fatta la festa, fu deliberato in Consiglio di X che non si facessero, come indegne della Signoria (2).

(1) Il Sanuto, nel Vol. XXVIII, pag. 337 sotto il dì 15 aprile 1520 riporta: *Sumario di una litera di ʂ Marco Antonio Michiel di ʂ Vetor data a Roma adi 11 April 1520 drizata ad Antonio di Marsilio in Venetia.* Questo Sommario fu stampato dal Morelli nella Notizia d' opere di disegno, come abbiamo già detto nell' elenco delle opere a stampa del Michiel, e fu ripubblicato a p. 561 nell' *Appendice contenente alcuni documenti storici appartenenti alla vita di Raffaello* nella vita scritta dal *Quatremère de Quincy.* Il Morelli ha fatto opportunamente conoscere, come il Michiel fu il primo a darci (non già la notizia dell' anno, et del dì della morte) ma notizie più particolari intorno alla morte di Rafaello. Egli poi riflette, che sarà stato uno sbaglio del Sanuto l'avere trascritto il 34 (trentaquattro) negli anni dell' età di Rafaello, essendo fuori di dubbio, che ne havea 37 (trentasette) quando morì. Io rifletto, che non del Sanuto, ma piuttosto del Michiel fu l' errore di aver posto gli anni 34: errore provenuto certamente dall' essere stato male informato sul momento; cosa solita a succedere massime nel novero degli anni (*). Del resto il *Fea* (Notizie etc. p. 11) dice essere morto Rafaello di anni 37 (trentasette) il giorno 6 aprile (non sette aprile) dell' anno 1520, come provasi dall' epigrafe posta dal Bembo, e che è anche nel *Quatremère* a p. 560, *quo die natus est eo esse desiit* VIII *idus Aprilis MDXX*, cioè che nato nel venerdì santo 28 marzo 1483, morì nel venerdì santo 6 aprile 1520, e quindi erraronο quelli, che dissero essere Rafaello nato e morto in uno stesso giorno dello stesso mese. — Abbiamo a stampa: *Sul ritrovamento delle smarrite ossa di Raffaello Sanzio, e sul progetto di funebre catafalco, ideato in quella occasione dal Cav. Pietro Camporese Architetto, cenni storici descrittivi* (Stanno a p. 31 delle *Prose di Francesco Gasparoni sopra argomenti di Belle Arti. Roma Puccinelli* 1841, 8.°). La scoperta di quelle ceneri avvenne nel 4 giugno 1833. Vi si ricorda la lettera del Michiel al Marsilio.

(2) « Fra le antiche feste si ordinò quella del *Giovedì grasso* in piazza dinanzi la Signoria. » Perciocchè avendo Ulrico Patriarca di Aquileja mosse le armi contro la rep. vinto e preso in una

(*) La copia di questo sommario, che abbiamo nell' esemplare a S. Marco (Vol. XXVIII, p. 337) ha 54 anni, non 34 ed è pur errore, giacchè il Morelli non fece estratti da' Diarii del Sanuto sulla copia che oggi abbiamo, ma sull' originale, che non più esiste a Venezia, ma a Vienna.

R.

Estratti da una lettera di Pietro Summonte a Marcantonio Michiel. *Credo che V. S. con molta ragione ecc.* da Napoli XX martii MDXXIV. *Summontius tuus* ... (omissis).

« Vengo ultimamente alla vostra requesta delle cose spettante alla Pittura, Scal-
» ptura, Architettura, et Monumenti dell' honorata vetustà. »

« Nel paese nostro la Pittura è stata poco celebrata, persuadendomi questo sia
» stato per causa che li nostri Re non hanno atteso se non alle cose della guerra, alle
» giostre, a fornimenti di cavalli, alle caccie, amando, e premiando solo li artifici di
» queste cose. »

« Sono in questa Città (di Napoli) alcune pitture di man propria di *Jocto*, come è
» nella Ecclesia delle Monache di Santa Clara, quale Ecclesia è tutta pincta di sua
» mano. Dentro questo Monastero sono più e diversi quadri, son Tavole piccole de
» imagini di Santi che foro della Regina Sancia moglie del Re Roberto, la qual poi la
» morte del marito si donò tutta a Dio, e fece la vita sua assai nel dicto Monasterio,
» dove son poi restate queste picture. »

« Dentro la Cappella del Castelnovo era dipinto per tutte le mure di mano di
» *Jocto* lo Testamento v.° e n.° di buon lavoro. Poi a tempo del Re Ferdinando primo,
» un suo consigliero, poco bon iodice di cose simili, extimandole poco, fe dar nuova
» tunica a tutte quelle mura: lo che dispiaque e dispiace anco oggi a tutti quelli, che
» sanno. »

« In la Ecclesia in S.ª Maria Coronata vicino al Castelnovo sono alcune picture di
» mano delli discepoli di *Jocto*, dove si vedono le vesti e portamenti del tempo del
» Boccaccio, e del Petrarca. »

« Da questo tal tempo (dei discepoli di Giotto) non havemo avuto in queste parti

» giornata, fu instituito per legge irrevocabile, sotto gravissime pene, che in memoria di tanta vit-
» toria si facesse ogni anno la predetta festa. Et si soleva sententiar a morte all' Officio di Proprio
» il Num.° di 12 porci con un toro, al quale si tagliasse la testa. Et andata la Signoria nella Sala del
» Piovego, dove era un castello di legno, i senatori con alcuni bracciolari in mano lo combatte-
» vano, trahendoli in quel castello. Il qual uso parendo al principe Gritti (*eletto* 1523 defunto 1538)
» che fosse ridicolo affatto, se bene ordinato dagli antichi padri, fu del tutto levato via, restando
» solamente la festa in piazza del solaro, e del tagliar la testa al toro, che tocca all' arte de' fabri, e
» lasciata anco da parte la morte de' porci, de' quali si solea mandar ad ogni senatore un pezzo di
» essi per ricordanza della predetta vittoria. » (Sansovino, libro X, p. 151 tergo, ediz. 1581).

Dalli Diarii del Michiel vedesi, che erano tali costumanze state proibite fino dal 1520, e infatti anche nel Volume XXVIII, p. 260 de' Diarii di Marino Sanuto, sotto il dì 7 marzo 1520 si dice: *Item fu preso non far più che do consieri vadino al zudegà di proprio a dar la sententia loco principis a li porzi, etc.*

» nè homo esterno, nè paesano (1) celebre fino ad Maestro *Colantonio* nostro Napo-
» litano, persona tanto disposta all' arte della pictura, che se non moriva jovene, era
» per fare cose grandi. Costui non arrivò, per colpa delli tempi, alla perfetione del
» disegno delle cose antique, siccome ci arrivò il suo discepolo *Antonello da Messina*,
» homo, secondo intendo, noto appresso voi. La professione di Colantonio tutta era,
» siccome portava quel tempo, in lavoro di Fiandra, e lo colorire di quel paese; al
» che era tanto dedito, che aveva deliberato andarvi; ma il Re Raniero (2) lo riten-
» ne qua con mostrarli ipso la pratica, e la tempera di tal colorire. »

« Fu in Colantonio una gran destrezza in imitar qualche volta, la qual imitazione
» esso aveva tutta convertita in le cose de Fiandra, che allora sole erano in prezzo . .
» . . . . Et quoniam aliquantulum deflexímus a parlar cose di Fiandra, non lascierò di
» far menzione delli tre panni di tela lavorati in quel paese per lo famoso Maestro
» *Rogerio* genero di quell' altro gran Maestro *Joannes*, che prima fe l' arte d' illumi-
» nare libri, sive, (ut hodie loquimur) miniare (3). Ma lo *Rugiero* non si esercitò se
» non in figure grandi. In questi tre panni era tutta la Passione di Christo N. Sig.
» di figure, come ho detto, grandi, dove fra le altre parti admirande era questa, che
» la figura di Jesu Christo in ogni atto e moto diverso che facesse, era quella mede-
» sima, senza variar in un minimo pelo, cosa tanto artificiosa, che dava grande admi-
» ratione ad qualunque la mirava. Era comune fama, che per lo Sig. Re Alfonso I
» questi tre panni foro comprati ducati cinque mila in Fiandra. Adesso devono essere
» in potere della infelice Signora Regina Isabella moglie del Sig. Re Federico di fe-
» lice memoria in Ferrara. Have il Signor Sannazaro oggi in poter suo un picciolo
» quadretto, dove è la figura di Christo in majestate, opera bona di mano di un chia-
» mato *Petrus Christi*, pictor famoso in Fiandra più antiquo di Joannes, et di Rogie-
» ro , ... Ebbimo poi in questi proximi anni un jovine vostro Venetiano, *Paulo de*
» *Augustini*, che ben mostrava venire dalla institutione, e docta scola Veneta, lo quale
» in su il fiorire di sua joventu s' è morto. Di man di costui è l'imagine del Sannazaro
» ritratta dal naturale insino al cinto. Ritrasse ancora similmente la Illma Sig. Donna
» Isabella di Requensens, donna bellissima, moglie del quondam illmo Don Raimondo
» di Cardona nostro Vicerè, et altre opere, che ha fatte qua bene extimate. Fo disce-
» polo di Joan Bellino. »

« In Santo Dominico una Cona, dove è nostro Signore levato dalla Croce, e
» posto in un lenzuolo, di mano del *Mantegna*, al quale, (come sapete miglior di noi
» altri) è tenuta assai la pictura, poichè da lui cominciò ad rinovarsi l' antiquità, ed
» a cui successe il vostro Joan Bellino. »

(1) Fra i discepoli di Giotto nomina uno detto *Farina* (Morelli).

(2) Cioè *Renato* (Morelli).

(3) Osserva Facio, *De viris illustribus*, p. 49, dove *Rogerii Gallici picturae in linteis apud Alphonsum etc.* (Morelli).

« In la medesima Ecclesia dentro la Cappella del Sig. Joan Baptista del Duco è
» l'Angelo con Tobia facto per man de *Raphael* di *Urbin.* »

« In arte d'illuminare, sive (ut frequentius dicunt) miniare libri, havemo havuto
» qua un singolar artefice a tempi nostri *Joan Todeschino*, homo oltre la excellentia
» di questa arte, di vita ancora santissima. Joan figliuolo di Tedesco nacque in Lom-
» bardia, e visse longo tempo in Napoli, usque ad vitae exitum. Costui da principio
» tirava al lavoro di Fiandra, poi si donò tutto all'imitazione delle Opere di un *Ga-*
» *sparo Romano*, lo quale andava al garbo antiquo; per la qual via il Tedeschino per-
» venne in tanta sublimità. Quod quidem homini non fuit admodum difficile, perchè
» oltre lo ingegno grande, fo persona di somma patienza nel pingere. Questo pigliava
» un tondo di carta di tanta circumferentia, quanta è in un marcello vostro, et ivi
» disegnando seria stato un mese e più ancora fermo, e vigilante. Di costui sono
» molte opere in questa Città. »

« Del *Gasparo Romano* haec accepimus, che illuminò lo Plinio (1) bellissimo del
» Rmo et Illmo Sig. Cardinale Don Joanne di Aragona figliuolo del sig. Re Ferrando I,
» nel qual Plinio per lo principio di ciascun libro è un'opera di tanta eccellentia, che
» più non si potria desiderare. E fra li altri lavori ci è la Natura dipinta cum le
» parti, et circumstantie sue, ordinate per un huomo docto di quel tempo Messer
» *Lucio Phosphoro*, che è delle belle, e rare cose che si vedono ad nostri tempi.
» Questa è una donna assectata di admiranda bellezza al gusto antiquo, che avanti
» lo sino tiene un Mondo e con le cicce li sparge lo lacte. Questo Plinio, che ad
» judicio di chi lo vide, era cosa divina, insieme con altri pretiosi libri di quella
» ricca Biblioteca de' nostri Re, foro impegnati in le turbulentie di questo Regno
» ad mercanti Fiorentini: da poi non se ne sa più nuova. Simile infelice exito ebbe
» lo povero artefice *Gasparo*, lo quale con la fecondità dell'ingegno, non contento
» d'una palma, si donò all'Architettura, et lavorando nella Casa del Card. di San
» Giorgio, qui paucis ante annis obiit, cascò dalla fabbrica, e morse. »

« Fo in Fiorenza ad tempo de' nostri padri *Donatello*, homo raro, e simplicis-
» simo in ogni altra cosa, excepto ch' in la scalptura: in la quale ad judicio di
» molti ancora non have avuto superiore. Fece di molte cose singolari, e come
» fo ingegnoso in sua arte, così anco fo facile e presto in expedire molti lavori,
» che oggi per diversi luoghi si vedono. In questa Città in casa del Sig. Conte di
» Matalone di man di *Donatello* è quel bellissimo Cavallo in forma di Colosso, cioè
» la testa col collo di bronzo. Sono nella medesima casa molte opere marmoree
» antique di varie e diverse specie e in bona quantità. »

« In la intrata del Castel novo nostro è un arco trionfale fatto a tempo del
» Re Alfonso Primo di gloriosa memoria sono circa 80 anni per mano di Maestro

(1) Vedi se mai fosse il Plinio scritto per Pico della Mirandola, che era alli Gesuati. — Nò —
(Morelli).

» *Francesco Schiavone*, opera per quei tempi non mala: lo quale fece ancora la » imagine pur in marmo d'esso Re, la qual a judicio di chi la vide, sempre è stata » riputata cosa naturalissima. »

« In la Ecclesia di Monte Oliveto nella Cappella del Signor Duca d'Amalfi è » una Cona grande di prezioso marmo, dove è inscolpito la natività di Nostro Si- » gnore con certi Pastori di bel lavoro fatto in Fiorenza per *Antonio Borri dicto* » *Rossellino*. »

« Sorge adesso in questa Città un giovane *Joan di Nola* che prima è stato » Maestro d'intaglio in legno di rilievo, in lo che è stato assai stimato; adesso è » dato tutto al marmo. Tiene in mano oggi un gran sepolcro marmoreo per lo » Illmo Sig. don Raimondo di Cardona, che si ha da portar in Catalogna. »

« Sorge ancora un altro più jovane d'anni circa 22 *Hieronymo Santa Croce*, » che prima fu aurifice, poi s'è voltato in marmo, con tanta excellentia de inge- » gno, che senza dubbio vivendo sarà grande nella sua arte. Ha ritratto il San- » nazaro in medaglia, e facto un Apollo di marmo, cose ben stimate qua da ciascuno. »

« Di quanto adesso io scrivo a V. S. ne sto certo con vergogna assai, *cum tu* » *in ea sis urbe, in qua vel parietes ipsi haec, et alia quae ad omnes bonas artes* » *attinent, multo quam nos melius et loquuntur, et sciunt*. Niente di meno per » obtemperare ad soi comandi non vuo ponere e prejudicar l'honor mio. »

« In opera di plastica è in Monte Oliveto la Schiavazione di nostro Sig. dalla » Croce, con le figure delli Sig. Re Ferrando I e Re Alfonso II di felice memoria, » expresse bene dal naturale di man di *Paganin da Modena*, conducto olim qua » con ampla provisione per lo Sig. Re Alfonso II. »

« In lavoro di legname di tutto rilevo havemo quà la Natività di Nostro Si- » gnore fatta per la Ecclesia nuovamente edificata per lo Sig. Jacopo Sannazaro » in radicibus Pausilypi, loco chiamato Mergellina, la quale Natività è del garbo » che il Sannazaro la have in versi dipincta nel divino suo libro de Partu Virgi- » nis, et qua sono ancora molte altre figure di mano del sopranominato *Joan de* » *Nola*. Di man di costui è nella Sacrestia di Monte Oliveto un Crocifisso pur di » legno tanto ben fatto, che non have havuto bisogno di gypsamento, nè di altro » colore. Questo jovene prima in lavoro di legname fo discepolo d'un Maestro *Pietro* » *da Bergamo*, che si faceva chiamar *Veneziano*, di man del qual Maestro Pietro è » la porta dell'Annunziata di questa Città, opera di mezzo rilevo laudatissima. »

« In Monte Oliveto è di opera piana la Sacrestia tutta lavorata di commesso, » e prospettiva di mano d'un claro artefice *Fra Joan da Verona* Monaco del me- » desimo Ordine di S. Benedetto dalla veste bianca; dove sono fra le altre cose » bone alcune figure di gran stima, et maxime la figura di San Benedetto, in lo » qual lavoro fu adjutato lo fra Joanne da un Maestro *Geminiano Toscano di* » *Colle*, seu Fiorentino, e da Maestro *Imperiale di Napoli*, Maestri di rilievi » questi due. »

« È stato in questa Città a' tempi nostri un nostro Napoletano excellente, anzi
» unico nell'arte sua, dico nell'arte di lavorare in coiro crudo, comunemente dicta
» *Arte di stuccio*, cioè in fare tanto vagine per arme, come altri lavori di repositorii
» a conservar dentro alcune cose, e similmente in coperire libri. Di costui fra le al-
» tre cose admirande fo un calamaro, quale io vidi, dove erano 50 bussoline per
» conservare gioje, et simili delicature, oltre le mansiuncole da conservare li for-
» nimenti del calamaro. Item un Arco Trionfale con cento bussoline in lo edificio,
» delle quali doe opere era tanta imitatione delle cose antique, e tanta ragion di
» quella pictura ad intaglio, che in tal opera si costuma, che facea stupir chiunque
» tal nuove cose vedeva. Diceasi Maestro *Masone* (1) *di Majo* fratello di un homo
» docto M. Juniano maistro del Sig. Jacobo Sannazaro nelli studii di humanità (2). »

Quanto all' Architettura dice, che Alfonso II era tanto bramoso di bene fabbricare e ornare la Città, che aveva ideate cose grandiose, ed avrebbela ridotta la più *recta et polita Città di Europa tutta*. « Tutti questi nobili, et sancti pensieri li
» interruppe et extinse in tutto la subita barbarica invasione di Carlo Ottavo Re di
» Franza, la quale fo causa d' exterminare l' Aragonia famiglia da questo Regno.
» Questo infelice Signore prima che arrivasse al sceptro Regale, essendo Duca di
» Calabria, cominciò ad exeguir sue magnanime imprese nella fabbrica, e per fab-
» bricare lo Poggio Regale, conduxe in questa terra alcuni di quelli Architetti,
» che più allora erano stimati, *Julian da Majano* fiorentino, *Francesco da Siena*,
» Maestro *Antonio Fiorentino*, benchè costui fosse più per cose belliche, e machi-
» namenti di Fortezze, e sopra tutti ebbe qua il bono et singulare *Fra Jucundo*
» *da Verona* . . . . . Havemo adesso *Joan Mormando* (così) ecc. » Poi dà notizia dei Monumenti antichi d' arte esistenti a Napoli, e dice: « Nel mezzo di questa Città,
» quasi in umbilico Urbis, dove oggi è l' ecclesia di San Paolo, è tutto intiero an-
» cora lo Pronao e frontispicio dell' antiquo Templo di Castore, e Polluce, di certe
» colonne grandi e ben striate con quel bello fastigio, e con la greca inscriptione,
» quale non vi mando, poichè penso l' abbiate letta; qual Templo stava e regione
» maris, secondo V. S. possette ben mirare quando fo qua, e dalla parte di dentro
» è tutto rovinato. Le colonne, epistilii, et altre parti del quale sono state poi con-
» verse dalli Signori nostri in sepolcri, porte di Templi, et altri lavori moderni;
» et certo a gran torto, transferendo quelli preziosi, e un tempo si ben collocati
» marmi in uso barbarico di Opere Francese, et Tedesche. »

(Lo manda a leggere Pontano nel fine dell' *Historia rerum Neapolitanarum*) (3).

(1) Sarà Tomasone (Morelli).

(2) *Giuniano Majo*, partenopeo letterato e autore di libri a stampa (Morelli).

(3) Questa lettera, ossia questi estratti, e colle brevi sottoposte note, ho io copiati dalli Zibaldoni dell' ab. Jacopo Morelli, il quale dice: « che Notizia di questa lettera è nella lettera scrittami dal Cav.
» Lazara nel 1806 fralle Carte per la Notizia delle Opere di disegno, dove Notizie del Summonte.
» — Ora, prosiegue il Morelli, ne veggo copia in mano del Cav. Lazara, da cui traggo le seguenti

S.

Pregiatiss. Sig. D. Jacopo (1).

Avendomi significato l'Ab. Francesconi, ch'ella desidera d'avere la lettera scritta da *Marcantonio Michele* a Guido Celeri da me trovata fra i Mss. ch' egli ha ultimamente acquistati, mi fo un pregio di ricopiarla, e di fargliela avere, sicuro che da

» notizie. Poi il Cav. Lazara aggiunse, che detta Lettera è copia tratta dal Volume 60, pag. 113 dei » Mss. Storici, e di varia letteratura uniti nel secolo XVII ed ora posseduti dall'Abate Daniele » Francesconi. » Anche nel Volume 7 della sopraddetta Raccolta vi è la copia della Lettera del Summonte, e in fine vi è la seguente nota.

« Questa fu una lettera di M. Pietro Summontio Napoletano scritta a M. Marc'An» tonio Michiel, il quale scrisse le Vite de' Pittori, e Scultori Antichi, e Moderni, le » quali non si stamparono, per essersi pubblicate in Firenze quelle di un altro au» tore (cioè dal Vasari). »

Quanto alle sopraddette pitture di Giotto in Napoli è d'uopo leggere le Vite del Vasari nell'edizione di Firenze 1846, Vol. I, pag. 325 e segg., e specialmente il Commentario alla vita di Giotto, quivi inserito a pag. 343, ove ottimamente si discute sulle pitture dell'*Incoronata di Napoli*. Vi si pruova che Giotto non dipinse nella chiesa dell' Incoronata; e in effetto il Summonte fino dal 1524 scriveva, che quelle pitture sono di mano *dei discepoli di Giotto*: — Vi si pruova eziandio, che quel Castello, che il Vasari chiama *Castello dell' Uovo*, è invece *Castello Nuovo*: e in effetto il Summonte dice replicatamente *Castelnovo*. Se il dotto autore di quel Commentario avesse fatta menzione della lettera del Summonte, avrebbe avuto una maggior prova della sua dimostrazione.

Quanto al *Rossellino* vedi il Vasari, ediz. 1848, Vol. IV, il quale ricorda la detta Ancona, o tavola di marmo, che fu anche fatta intagliare in rame dal Cicognara. Qui il Summonte lo chiama *Borri*, dicto *Rossellino*; ma il Vasari lo fa discendere dalla famiglia *Gamberelli*.

Devo però confessare, che la testè riportata lettera meriterebbe più estese illustrazioni, che io non ho l'agio di fare. D'altra parte è bene lasciare che anche altri vi studino sopra.

Non devo poi tacere, che questa lettera con un brano di essa è ricordata dal Cavaliere Tommaso Puccini a p. 37 delle *Memorie Istorico-Critiche di Antonello degli Antonii pittore Messinese*. (Firenze 1809, 8.°) con queste parole: « La lettera, che il Summonzio indirizza da Napoli a Marcan» tonio Michele gentiluomo Veneziano autore di una elegante descrizione di Bergamo in data dei » 20 Marzo 1524 e che io deggio alla gentilezza del Cavalier Lazzara padovano, amico delle Arti, » e mio, tutt'altro dice, secondo che a me ne pare, meno che *Colantonio* (del Fiore Maestro di Anto» nello) possedesse quest' arte. » Ecco in quali termini la medesima è concepita. *La professione di Colantonio* (e continua il brano già testè di sopra riferito, fino alla voce *colorire*, e ripete la notizia relativa a *Renato d'Angiò*) malamente dal Summonte detto *Raniero*). Questo brano medesimo: *La professione* ecc. fu ripetuto a pag. 95, Vol. IV delle Vite de' Pittori (Vasari, Vol. IV, Firenze 1848; et il Naglar nell' opera *i Monogrammi, e gli artisti* ecc. Monaco 1857-58, alle pag. 464, 466, ove di Antonello, ricorda il passo di *Renato* traendolo dalla stessa fonte (Vedi Vol. IX, Nuova serie, Arch. stor. p. 181, Firenze 1859, ove per errore la data della lettera del Summonte è posta 24 marzo, anzichè 20).

(1) All' Ab. Jacopo Morelli. Venezia.

essa trarrà qualche cosa d' aggiungere alla interess.^{ma} ed utiliss.^{ma} sua Opera della *Notizia* ecc., la quale vorrei veder ristampata, sapendo esser ella più del doppio accresciuta di belle e nuove cose.

Era mia intenzione di portarle io stesso nel prossimo Carnevale la lettera del *Michele*, e quella di Pietro Summonte scritta da Napoli li 20 marzo 1524 allo stesso *Michele*, con la quale da uomo molto intelligente delle Belle Arti gli dà un' esatta descrizione di tutte le cose attinenti a quelle, ed agli artefici, che lavoraron colà, che non le spedisco per esser troppo lunga da ricopiarsi; ma ch' Ella vedrà allora unitamente alle altre cose di somigliante materia, che in seguito potessi trovare in quei Mss., contentandosi per ora di avere la nota che trovasi in fine di questa riguardante il Michele, che può più di tutto interessarla, e che è del tenor seguente.

« Questa fu una lettera di M. Pietro Summontio Napoletano scritta a M. Mar-
» cantonio Michiel, il qual scrisse le Vite de' Pittori e Scultori Antichi, e Moderni, le
» quali non si stamparono per essersi pubblicate in Firenze quelle di un altro Autore.»

Sul Summonte non mi è riuscito di trovar altro, che quello che ne scrisse il Zeno nelle Vossiane all' Articolo del Pontano, e s' ella sapesse esservi qualche opera di lui relativa a' miei studj, mi farebbe cosa grata a volermela comunicare . . . .

Padova 27 Novembre 1806.

Suo Obb. Serv. e vero Amico
GIO. DE LAZARA.

T.

Amico Stimat.

Milano 14 Agosto 1815.

Voi avete letto o potrete leggere il latino Commentario di *Bernardo Bembo* del suo Viaggio di Roma nel 1504. Mss. posseduto da Apostolo Zeno, e citato da lui nell' annotazione 5.^{a} alla vita di Pietro Bembo scritta dal Casa. Vorrei saper, ve ne prego, se sia un Commentario tutto meramente politico, statistico, religioso, o se contenga anche descrizioni di Romane Antichità. In tal caso manderò persona a copiarlo con vostra buona grazia. Or bastami una vostra sillaba di cenno: dico delle Antichità.

Non vi ripeto le altre domande, che occasionalmente vi feci col mezzo del comune amico Professor Selva sopra i due *Palladj* del 1510, e sopra una lettera di *Marcantonio Michiel*.

Ma quest' ultimo m' interessa in un modo singolarissimo: vorrei trovarlo ancor vivo e prosperoso dopo l' anno 1550. La di lui Operetta, *Descriptio Agri et Urbis Bergomatis* fu supposta giovanile, siccome fatta all' occasione, che il di lui Padre era al Reggimento di Bergamo nel 1516. Ma pur nel 1510 Marcantonio scrive di aver viaggiato molto per terra, pentendosi d' aver tardi incominciato a viaggiar per mare,

e le stesse sue lettere di detto anno 1510 contengono altri segni che egli dovea esser non un giovanotto, ma degno dell' amicizia de' più provetti dell' intiera *Accademia Rivaltina.* Io lo voglio quasi ottuagenario nel 1550; non era cotesta una rarità; ed anche Fantin Michiel nel 1434 era un bel vecchione.

In uno stesso Volume Mss. ho con varie lettere di *Marcantonio* l' Orazione di Giorgio Trapesunzio in funere di Fantino. Mi piacerebbe che fossero tutti due di uno stesso ramo *Michiel* e che fosse quello del vivente *Ecc.mo Marcantonio.* Forse ciò apparirà dal grande Albero che avete nella Marciana, come di ogni altra delle Famiglie Patrizie Venete. Quando potete darvi un' occhiata, mi vi raccomando.

Scrissi al venerando e soavissimo Andres, che *Pietro Summonte* scrisse a *Marcantonio Michiel* in questi termini:

« Prego la S. V. quando li occorrerà, e si degnerà di scrivermi, non voglia usar » più quella carta così vasta e smisurata di fogli, quale sole usare qualche volta: pe- » rocchè avendo io da conservare le lettere delli amici, così come le conservo, la » carta vostra non va eguale con le altre per la sovverchia longhezza, e larghezza, » per modo che non serva quella parità, quale V. S. con suoi santi costumi suole ser- » vare con li amici. »

Ma tra i Mss. Summonziani posseduti da varj in Napoli non si trovano fogli del nostro Gentiluomo Veneziano nè prepotenti, nè umili.

Per l' angustie della mia stanza mi restano ancora sepolti i libercoli messi da parte per voi, o pei vostri lontani amici: ma farò presto purga. Il Cavalier Rosmini mi parlò di Voi con gratitudine da pochi giorni: concorro anch' io a darvi la gloria del martirio Epistolografico. Ave, Salve, Vale.

Il Vostro Obb.

DANIELE FRANCESCONI.

P. S. In Milano si farà un Giornale letterario, e scientifico promosso dalla munificenza del Governo, Direttore Acerbi, Compilatori Breislak, Mengotti, e Monti, con dodici collaboratori stabili in Milano de' primi nomi in ogni facoltà.

Tergo *Raccomandata al Sig. Ispettor G. Gabriel*

Al Chiarissimo Signore

Il Sig. Cav. abate MORELLI

Consigliere e Ces. R. Bibliotecario di S. Marco

Venezia. (1)

(1) Fin qui è tutto di pugno del Francesconi. Ciò che segue è di pugno del Morelli tergo a detta lettera.

Già tutto è facile che finisca in niente anche sopra M. A. Michele. Io indispettito colli seccatori che mi fanno perder il tempo, perchè poi finiscono in niente li loro progetti di pubblicare cose nuove, mi sono determinato di fare una lista di simili operazioni, e non voglio accrescerla con nuove -- desin. in nihilum. Non farò già niente nè per me, nè per altri. Per copiar Bembo commetta a persona intelligente. Il Morelli fu indovino, giacchè morto il Francesconi in Venezia nel 1835, come ho già detto, nulla scrisse intorno al Michiel, se non forse delle schede di memorie, forse ora disperse, e soltanto fece incidere in rame quel brano della *Notizia*, e quella *lettera* che ho sopra indicato.

ALCUNI NOMI ILLUSTRI RICORDATI NELLA PRESENTE MEMORIA

(Presentata il 18 febbraio 1861).

IL
SOTTORDINE DEGLI ACROFALLI

ORDINATO SCIENTIFICAMENTE

SECONDO I RISULTAMENTI DELLE INDAGINI ANATOMICHE ED EMBRIOGENICHE

DAL SOCIO CORR.

DOTT. RAFFAELE MOLIN

JADRENSE

PREFAZIONE

« On ne saurait donc trop inviter les auteurs
» qui s' occupent de l' étude des vers intestinaux, à
» ne plus les décrire d' une manière incomplète,
» mais à nous donner de bonnes figures des organes
» extérieurs et intérieurs, et à les accompagner de
» descriptions détaillées. »
RASPAIL: in *Annal. des scien. d' observ.* II, 216.

Avrò io soddisfatto alle esigenze del motto che pongo in fronte a questo lavoro?... Lo giudichino coloro i quali lo studieranno. Il bisogno di soddisfarvi l' ho certamente sentito; nè fatica risparmiai per ottenere l' intento. La ricerca di un tipo generale negli organismi, l' ordinata esposizione scientifica delle modificazioni di quel tipo generale che esprimano le modificazioni della vita sotto circostanze diverse, in una parola, lo scopo al quale tender dovrebbero tutti i naturalisti; lo scopo che spero d' aver raggiunto dopo un anno di penose indagini; mi determinò ad intraprenderle. Io volli dimostrare un' altra volta che la natura nelle sue operazioni è più semplice di quello che generalmente si crede; che le sue risposte non sono risposte di oracolo per chi sa interrogarla; che una zoologia scientifica non è un' utopia; che il sistema naturale non è una semplice concezione dell' umano intelletto, ma che esso esiste veramente in natura. L' uomo, lo scienziato, il filosofo, il na-

turalista non creano il sistema naturale, perchè se la natura non avesse prodotto esseri i quali non sono altro che varietà di un tipo determinato; per quanto modificassero il loro sistema, questo non potrebbe mai corrispondere alla natura. Il merito del naturalista consiste nel raccontarci esattamente quello che la natura creava. Coloro soltanto i quali non si trovavano in caso di esporci esattamente questo racconto negarono l' esistenza del sistema. E ciò dipendeva da due cause, vale a dire: perchè, in primo luogo, la descrizione che davano degli esseri conosciuti non era sufficientemente estesa; e perchè, in secondo luogo, si limitavano a studiare pochi esseri. Nè questi difetti dei naturalisti che ci precedettero erano tanto difetti dei naturalisti stessi quanto delle circostanze. La mancanza d' istrumenti, il poco sviluppo nel quale si trovavano le scienze ausiliarie della zoologia, e la necessità, direi così, la vanità di conoscere dapprima i pochi esseri organici coi quali abbiamo comune la vita e la patria non impedirono di poco il progresso scientifico della zoologia. Non crediamoci quindi autorizzati a bandire la croce addosso ai naturalisti che ci precedettero; ma approfittando dei mezzi dei quali possiamo disporre oggi giorno cerchiamo di bastare alle esigenze alle quali non bastò il loro buon volere.

Ma qui si potrebbe domandare: quando potrà dire il zoologo di aver ottenuto l' alto scopo, il desiderato intento, adoperando pure tutti i mezzi ausiliarii possibili che gli offre la scienza odierna?... La risposta non mi sembra difficile. Egli l' avrà ottenuto allorquando scoperto un tipo d'organizzazione, ad onta di svariate modificazioni, lo trova ripetuto in vari esseri. Il concetto del tipo fondamentale sarà la base di un' unità sistematica di un ordine più alto; i concetti delle modificazioni saranno le basi delle unità sistematiche di ordine inferiore.

Applichiamo ora questi principii. L' ordine dei *Nematoidea* si suddivide in due grandi sottordini, vale a dire, in quello degli *Hypophalli* ed in quello degli *Acrophalli*. Il carattere distintivo di questi due sottordini è la posizione dell' organo genitale maschile esterno rispetto all'estremità caudale: in quanto che nel primo l' apertura genitale per la quale sorte quell' organo è collocata innanzi all' apice caudale, nel secondo invece appunto in cima all' apice caudale. A questa particolarità va congiunto un altro carattere dell' estremità caudale del maschio, vale a dire, la presenza di espansioni cutanee congiunte variamente insieme in modo da formare una specie di borsa,

tale però che a colpo d' occhio si distingue da quelle espansioni cutanee della estremità caudale degli *Hypophalli* che hanno l' aspetto di due alette laterali. Fra tutti i generi, che comprendo in questo sottordine, l' unico genere *Crenosoma* fa eccezione a questo carattere, in quanto che l' organo genitale maschile sorte dal corpo innanzi all' apice caudale e le espansioni cutanee essendo congiunte alle due estremità formano una borsa, ma laterale. Si potrà perciò domandare per qual motivo io collochi questo genere nel sottordine degli *Acrophalli*. Io coordino questo genere come il primo del sottordine suddetto, quantunque esso potrebbe venir anche coordinato l'ultimo del sottordine precedente, perchè essendo un così detto genere di passaggio fra i due sottordini, ad onta che l' estremità caudale lo renda affine agli *Hypophalli*, tutti gli altri caratteri anatomici ci ricordano in tal maniera gli Strongiloidi, che, fatta astrazione da quel carattere, noi dovremmo considerarlo come un membro di questa famiglia. La forma del bulbo esofageo, l' apparato complicato della generazione nel maschio, l' utero bicorne della femina ci ricordano in fatti involontariamente gli stessi organi di quegli elminti. Ciò dunque a giustificazione del posto che gli ho assegnato nel sistema. Se un giorno conosceremo altri generi, i quali si distinguano per gli stessi caratteri del genere *Crenosoma*, potremo formare con essi un'apposita famiglia, e forse un terzo sottordine dei Nematoidi da collocarsi tra gli *Hypophalli* e gli *Acrophalli*.

Se ora passiamo in rivista tutti i generi compresi in questo gruppo di elminti, vedremo che, ad onta del loro numero estraordinariamente grande (io ne conosco ventuno), si possono ridurre a quattro tipi fondamentali, i quali sono simboleggiati nella forma degli organi genitali.

Prima però che esponga i simboli di questi quattro tipi, mi sia permesso di esporre i miei pensamenti intorno ad alcune parti di questi organi, o, a meglio dire, intorno al loro valore fisiologico, e di modificarne quindi le denominazioni. E ciò tanto più, in quanto che caratteri della più alta importanza per la diagnosi tragghiamo da quegli organi. Io divido gli organi genitali maschili degli *Acrophalli* in interni ed esterni. I primi sono i testicoli e le vescichette spermatiche, ed i secondi tutte le parti formate di chitina. E ciò a ragione, in quanto che i primi non possono mai allo stato fisiologico venir espulsi dal corpo, mai, in nessuna circostanza; mentre i secondi, ad onta che alcuni di essi restino nel corpo degli animali durante tutta la loro esi-

stenza, sotto particolari circostanze possono venir espulsi. Ora questi organi genitali maschili esterni, la maggior parte delle volte sono nei nematoidi e negli *Acrophalli* in ispecie molto complicati, e somigliano piuttosto ad organi, i quali servono al maschio a tenersi esternamente attaccato alla femina nel momento della fecondazione, di quello che ad organi che devono venir introdotti dentro per la vulva negli organi genitali della femina. Ma, oltre ad essere tanto complicati, che somigliano a lacci, a seghe, a forcipi, a tanaglie, e che so io, non di rado sono doppii. Gli è per ciò che alcuni naturalisti, e naturalisti di polso, sostenevano che il membro maschile di questi elminti consiste in un semplice tubercolo, in una papilla appena visibile collocata allo sbocco della vescichetta spermatica, e che quegli organi di chitina, i quali possono venir espulsi fuori del corpo sono organi accessorii destinati ad adattare e tener fermo in questa posizione il corpo del maschio rispetto alla femina, in modo che le due aperture genitali maschile e feminile combacino perfettamente nell'atto dell'accoppiamento; li denominavano perciò guaina del pene *(vagina penis)*. Io debbo sostenere in base ad osservazioni istituite direttamente e ripetute volte su nematoidi sorpresi nell' atto del coito, che quell'ipotesi è assolutamente erronea. Ciò mi riservo a dimostrare più tardi. Altri naturalisti invece abbracciarono un'altra opinione, la quale s' accostava maggiormente alla verità. Questi considerano gli organi genitali esterni come membro maschile e, secondo che essi sono rappresentati da una sola, da due, ovvero da quattro branche, lo denominano pene semplice, doppio, quadruplo. E dicevano di più, che quando il membro virile è doppio esso serve ad introdurre lo sperma in tutte e due le corna dell'utero della femina ad un tempo divergendo ad angolo. Questa opinione, come dissi poc'anzi, s'accosta alla verità ben di gran lunga maggiormente dell'altra ipotesi. Affinchè essa però fosse esatta dovrebbero verificarsi varie circostanze. In primo luogo dovrebbe il numero delle branche formanti il membro maschile corrispondere esattamente al numero delle corna dell' utero, oppure trovarsi in numero multiplo; in secondo luogo, le singole branche dovrebbero essere indipendenti nei loro movimenti; e in terzo luogo, dovrebbero essere fra loro eguali, o almeno, se sono in numero maggiore di due, dovrebbero essere in numero pari, e quelle di una parte quantunque disuguali fra loro, sempre però eguali a quelle della parte opposta. L' esperienza però ci dimostra costantemente il contrario. Noi troviamo un pene semplice ed un utero

bicorne, un pene doppio ed un utero unicorne, un pene triplice ed un utero bicorne. Noi troviamo un pene doppio colle due branche disuguali, ovvero colle branche eguali, ma congiunte fra loro agli apici in modo da formare un laccio, ovvero congiunte fra loro da una membrana in tutta la loro estensione, ovvero costrette tutte e due in una specie di borsa trasparente. Noi troviamo finalmente un pene triplice, del quale due branche sono identiche ed una terza branca disuguale tanto per forma che in lunghezza dalle altre due. Ma ciò non basta. Io ho avuto la fortuna di sorprendere alcuni di questi elminti nell' atto della copula, dei quali i maschi erano forniti di un doppio membro virile e le femine di un utero bicorne. Le due branche del pene erano molto lunghe, staccate l' una dall' altra in tutta la loro lunghezza e perciò indipendenti una dall' altra nei loro movimenti. Le due corna dell' utero erano diametralmente opposte, in modo che uno ascendeva verso la testa e l' altro discendeva verso l' estremità caudale. Ora ho veduto che nell' atto dell' accoppiamento il maschio aveva introdotto tutte e due le branche del membro maschile in un solo corno dell' utero della femina e non una branca in ciascuno delle due corna. Io ho mostrato già lo scorso inverno quei preparati al mio amico *de Pelzeln* e al mio collega prof. *Wedl*. Ho veduto di più, che in quegli elminti, i quali avevano gli organi genitali maschili esterni rappresentati da due branche fra loro disuguali, la maggiore soltanto nel momento del coito penetrava nel corpo della femina e l' altra serviva soltanto a darle la direzione, serviva come una slitta sulla quale quella sdruciolava. Ho veduto finalmente che in quelli, i quali avevano gli organi genitali maschili esterni rappresentati da più di due branche, soltanto le due branche maggiori nell' atto della fecondazione venivano introdotte nella femina. In base a queste osservazioni io distinguo un *penis simplex*, un *penis duplex*, ed una *vagina penis simplex* ovvero *duplex*. Il primo è un semplice filamento formato da chitina or più or meno lungo, ora solo, ora accompagnato da una guaina semplice, la quale oltre di differire da lui per la forma è costantemente più corta. Il secondo è composto da due filamenti di chitina or più or meno lunghi, ora liberi, ora congiunti insieme in tutta la loro lunghezza, ovvero solamente agli apici, ma costantemente eguali fra loro, ora soli, ora accompagnati da una guaina semplice ovvero doppia, la quale sempre però si distingue per essere più corta del pene. Con ciò per altro non pretendo d' aver sciolto il problema in tutta la sua estensione. In alcune specie del

genere *Strongylus* ci si presentano delle forme ben più complicate degli organi genitali maschili esterni: mi basti citare la specie *Strongylus auricularis*. Chi sa dirmi quali parti rappresentino il membro maschile, quali la guaina?... Solo quel naturalista, il quale sarà tanto fortunato di poter osservare questi elminti quando s' accoppiano, potrà sciogliere anche questa parte del problema. Io però non solo non seppi decifrare il significato fisiologico di quegli organi, ma non potei nemmeno chiaramente descriverli. Nè seppi altrimenti levarmi dall' impaccio che indicando questi organi genitali colla denominazione generica di *penis complexus*, ed aggiungendo a questa indicazione, certificato della mia ignoranza, un' imagine esatta dell' organo.

Compiuta ora questa un po' lunga, ma necessaria digressione, torniamo nuovamente al tema propostoci. Io diceva che, passando in rivista i ventun generi componenti il sottordine degli *Acrophalli*, vedremo che possiamo ridurli a quattro tipi fondamentali simboleggiati da quattro modificazioni degli organi genitali, i quali ci porgeranno i concetti di altrettante famiglie. Questi quattro simboli sono i seguenti:

I. Doppio membro virile ed utero bicorne.
II. Membro virile semplice ed utero bicorne.
III. Doppio membro virile ed utero unicorne.
IV. Membro virile semplice ed utero unicorne.

Il primo simbolo ci indicherà il tipo di un verme intestinale, il cui organo digerente è distinto in due sole porzioni, vale a dire, in un bulbo esofageo glandulare e a clava, ed in un budello ora semplice ora provveduto di diverticoli; i cui organi genitali maschili interni sono costantemente formati almeno da due parti, vale a dire, da un testicolo tubuliforme e da una vescichetta spermatica, la quale è qualche volta persino doppia; i cui organi genitali maschili esterni sono rappresentati da un doppio membro virile con due indipendenti legamenti sospensori elastici, ora accompagnato da una guaina del pene o semplice o doppia, ed ora senza guaina; il cui organo genitale feminile finalmente forma un circolo completo simile ad un tubo circolare che in un solo punto è perforato (la vulva) e nel quale si distinguono costantemente una guaina, un utero a due corna, due tube e due ovidotti, e nel quale le uova si formano in modo che secernendo la porzione la più distante dalla vulva un blastema fluido organizzabile, questo stesso fluido spinto nelle due

porzioni più prossime dell' ovario, condensatosi, si suddivide in dischetti, i quali nelle altre due porzioni seguenti si arrotondano e diventano le vescichette germinative, quindi nell' ulteriore decorso degli ovidotti si rivestono degli strati del tuorlo, nelle tube vengono fecondati, e finalmente si ricoprono della teca esterna.

Il secondo simbolo ci espone il tipo di elminti che hanno il tubo intestinale diviso in tre porzioni distinte, vale a dire, bulbo esofageo a clava tappezzato di otricelli glandulari, dello stomaco distinto, e del budello; il pene semplice filiforme con un solo legamento sospensore elastico ora accompagnato da una guaina, ed ora senza di questa; il testicolo ora semplice ed ora doppio (?) ma con una sola vescichetta spermatica; e l' organo genitale feminile come nel tipo precedente, nel quale si formano e vengono fecondate le uova parimenti in modo identico, ma che ha sempre l' apertura della vulva nella metà posteriore del corpo.

Il terzo simbolo ci ricorda un tipo di elminti che viene espresso da un tubo intestinale distinto in due sole porzioni, vale a dire, nell'esofago che ora è un bulbo come nei precedenti ed ora un semplice cilindro, e nel semplice budello mancante di ogni organo accessorio; dagli organi genitali maschili che consistono in un semplice testicolo tubuliforme con una semplice vescichetta spermatica, ed in un pene doppio ma senza guaina; e dagli organi genitali feminili formati da una vulva vicinissima all' apice caudale, da una guaina lunga tubulosa, da un solo utero a calice, da una sola tuba, e da un solo ovario simile ad un sacco terminato a fondo cieco.

Finalmente il quarto simbolo ci richiama il tipo di elminti con tubo intestinale diviso in tre regioni, vale a dire, faringe tubulosa ma non a clava nè tappezzata di otricelli glandulari, stomaco e budello nel quale non si scoprono mai organi accessorii, ma che alcune volte termina con un intestino retto; con un semplice testicolo tubuloso senza vescichetta spermatica distinta; con un pene solo filiforme lunghissimo rivestito di una guaina tubulosa ma membranacea, la quale, quando il pene viene espulso, ora lo accompagna ed ora resta nell' interno del corpo; con una vulva collocata ora nella metà anteriore, ora nella posteriore del corpo; e con un organo genitale feminile simile a quello del tipo precedente.

Se ora vogliamo paragonare i risultamenti ottenuti in conseguenza di queste ricerche col sottordine degli *Acrophalli*, quale ci viene esposto dal

suo fondatore *Diesing*, vedremo che questi l'aveva suddiviso in due famiglie, vale a dire in quella dei *Trichotracheloidea* ed in quella degli *Strongyloidea*. La prima comprendeva i tre generi: *Trichosomum*, *Sclerotrichum* ed *Oncophora*; e la seconda i nove generi: *Stephanurus*, *Diaphanocephalus*, *Deletrocephalus*, *Dochmius*, *Sclerostomum*, *Strongylus*, *Ancylostomum*, *Prosthecosacter* ed *Eustrongylus*. Già dalle mie investigazioni intorno alla Fauna elmintologica delle provincie venete venni forzato ad escludere tutta la prima famiglia di *Diesing* dal sottordine degli *Acrophalli*, ad eccezione del genere *Calodium* di *Dujardin*, che il naturalista viennese aveva compreso nel genere *Trichosomum*. Il genere *Ancylostomum* riconobbi come illegittimo perchè la sola specie scoperta da *Dubini*: *Ancylostomum duodenale* non è altro che un *Dochmius*. Spezzando quindi gli altri otto generi del *Systema Helminthum*, ed estendendo le mie ricerche ad una quantità di altri Entozoi che si conservano nell' i. r. Gabinetto zoologico di Corte, ho potuto ordinare il sottordine degli *Acrophalli* nel modo che mi faccio ad esporre.

E quì un ultimo tributo di affetto e di riconoscenza all' uomo venerato da tutti i naturalisti, che con tanta generosità mi protesse, e mi largì l' appoggio delle sue opere e dei suoi consigli durante molti anni della mia carriera scientifica. Il nome di *Vincenzo Kollar*, che comparisce ancora una volta ne' miei lavori, come quello d' un amico senza il cui soccorso non avrei potuto nemmeno ordire la trama di questa monografia, ora che passò a miglior vita l' uomo che lo illustrava, risuoni in queste pagine come l'eco di una voce che mi guidava per la via dell' onore, risplenda come un ultimo raggio d' una stella tramontata, la quale mi segnava la strada della verità. Il cielo gli rimeriti i generosi beneficii compartitimi, quei beneficii che non potrò mai ricompensare, ma non potrò nemmeno mai dimenticare.

CONSPECTUS SYSTEMATICUS GENERUM.

I Familia. STRONGYLIDA.

Penis duplex; *uterus* bicornis.

1. *Crenosoma. Corpus* plicis circularibus spinulosis armatum; *penis* duplex, cruribus brevibus; *vagina penis* duplex, cruribus brevioribus; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte, in apice papillae maximae.

2. *Oesophagostomum. Os* armatum; *penis* duplex, cruribus longis unialatis; *vagina penis* brevis, simplex, ligulaeformis; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte.

3. *Cyathostomum. Os* cyathiforme, limbo armato; *penis* duplex, cruribus longissimis filiformibus, apicibus concretis sagittatis; *vagina penis* simplex, magna, semicanaliculata; *anus* ad apicem caudalem; *apertura vulvae* ad anum.

4. *Eucyathostomum. Os* caliciforme, limbo armato; *penis* duplex, cruribus longissimis disjunctis; *vagina penis* simplex, brevis, tubulosa; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, ano propinqua.

5. *Monodontus. Caput* cernuum; *os* acetabuliforme, dente unico infero; *penis* duplex, cruribus haud longis, in bursa diaphana, ante apicem concretis; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte.

6. *Diploodon. Caput* cernuum; *os* imbutiforme, dentibus quatuor vel sex superis minoribus et dente infero majori; *penis* duplex, cruribus longis disjunctis; *vagina penis* brevissima, ligulaeformis; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte.

7. *Dochmius. Caput* cernuum; *os* acetabuliforme, maxillis duabus superis denticulatis; *penis* duplex, cruribus longis disjunctis; *apertura vulvae* infra corporis medium.

8. *Strongylus. Os* terminale, parvum, inerme vel armatum; *penis* duplex,

cruribus crassis complexis, haud vaginatus, vel *vagina* simplici vel dupplici; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte.

9. *Histiostrongylus. Caput* coronula aculeorum membrana diaphana conjunctorum cinctum; *penis* duplex, cruribus longissimis spiraliter tortis membrana diaphana conjunctis; *extremitas caudalis feminae* aculeis duobus; *apertura vulvae* pone corporis medietatem.

10. *Globocephalus. Caput* diaphanum, sphaerice incrassatum; *penis* duplex, cruribus haud valde longis disjunctis apicibus bis-contrarie inflexis; *vagina penis* simplex, trullaeformis; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte.

11. *Kalicephalus. Caput* cupaeforme, fulcris suffultum; *os* bivalve; *penis* duplex, cruribus longis apteris; *vagina penis* simplex, valida, incurva; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, in apice papillae valde prominulae.

12. *Sclerostomum. Caput* incrassatum; *os* acetabuliforme, costa unica longitudinali, apertura limbo fimbriato; *penis* duplex, cruribus longis, apicibus concretis; *vagina penis* duplex, bivalvis; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte.

13. *Syngamus. Caput* incrassatum, subglobosum; *penis* duplex; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte.

14. *Deletrocephalus. Caput* diaphanum, fulcris suffultum; *os* limbo papilloso anulo adnato; *penis* duplex, cruribus longissimis, apicibus adnatis; *apertura vulvae* supra anum.

II Familia. STEPHANURIDA.

Penis simplex; *uterus* bicornis.

15. *Diaphanocephalus. Os* bilabiatum, labiis basi concretis, fulcris suffultis; *penis* simplex, longior; *vagina penis* simplex, longa, alis semilunaribus exiguis; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte.

16. *Stephanurus. Os* dentatum; *extremitas caudalis maris* bursa terminali laciniata, laciniis membrana conjunctis; *penis* simplex, filiformis, papillis conicis tribus circumvallantibus amplexus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte.

III Familia. METASTRONGYLIDA.

Penis duplex; *uterus* unicornis.

17. *Metastrongylus. Penis* duplex, cruribus longis exilibus disjunctis; *vagina penis* nulla; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, ano proxima.

18. *Prosthecosacter. Extremitas caudalis* sensim attenuata; *penis* duplex, cruribus longis vel brevibus, disjunctis vel apicibus adnatis; *apertura vulvae* supra caudae apicem.

IV Familia. EUSTRONGYLIDA.

Penis simplex; *uterus* unicornis.

19. *Hystrichis. Bursa genitalis* terminalis, integra, campanulata vel patellaeformis; *penis* simplex, filiformis; *apertura vulvae* in postrema corporis parte, ad anum.

20. *Eustrongylus. Bursa genitalis* terminalis, integra, patellaeformis; *penis* simplex, filiformis; *apertura vulvae* in anteriore corporis parte.

21. *Calodium. Corpus* capillare; *penis* simplex, longissimus, filiformis in *vagina penis* tubulosa, aequilonga, diaphana; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte.

Prima famiglia. **Strongylida.**

Acrophalli *ore* inermi vel armato; *capite* corpore continuo vel discreto; *bulbo* oesophageo clavaeformi, glandulari; absque *ventriculo; intestino* simplici vel diverticulis praedito; *teste* tubuloso; *vesicula seminali* simplici vel duplici; *pene* duplici, vaginato vel haud vaginato; *organis genitalibus femineis* circulum completum sistentibus; *utero* bicorni; *bursa genitali mascula* terminali, ex qua epistomium, in cujus apice *aperturae analis* et *genitalis mascula.*

I. IL GENERE CRENOSOMA.

INTRODUZIONE.

Già il vecchio *Redi* aveva scoperto e descritto un Nematoide singolare trovato nei bronchi del riccio. Esso venne trovato più tardi da *Zeder*, *Rudolphi*,

e *Bremser*. Il primo di questi investigatori lo denominava *Strongylus striatus*, e tutti gli elmintologi che trattarono in seguito di questo entozoo lo distinsero collo stesso nome. *Rudolphi* con brevi parole lo descrive in modo esatto non solo, ma ben anco tanto preciso da non confonderlo con nessun altro. Questi scrive alla pag. 34 della sua *Synopsis*: « Strongylus maris collo, femi- » nae toto corpore transversim striatis, margine denticulatis, bursa illius hemi- » sphaerica, hujus cauda acuta. » Se per altro paragoniamo questa bella diagnosi alla descrizione che lo stesso elmintologo estese di questo entozoo alla pag. 225, T. II della sua *Entozoorum historia naturalis*, ci sorprenderanno gli errori non pochi che questa contiene. *Dujardin* non ebbe occasione di esaminare questo elminto, e ci ripete, in modo dubitativo però, la descrizione di *Rudolphi*; e *Diesing* sembra essersi lasciato imporre dall' autorità del naturalista di Berlino. Ecco in brevi parole quanto si trova intorno a questo verme singolare nei codici della scienza.

Nel museo zoologico di corte si trovano 3 individui maschi e 85 femine del Nematoide in questione; e quantunque gli esemplari non siano nel miglior stato di conservazione, ciò non pertanto mi presentarono tali caratteri da conchiudere che la specie non appartiene certamente al genere *Strongylus*; anzi da risvegliare in me lo scrupolo che persino non appartenga alla famiglia degli Strongiloidi. Io mi determinai perciò a formare un nuovo genere, il quale spero non verrà smentito dagli argomenti anatomici che sono per esporre.

La cute è sollevata tratto a tratto in falde circolari, simili al bordo libero di campanelle, armate di aculei minutissimi che riguardano indietro, ma nei maschi soltanto nella porzione anteriore del corpo, e nelle femine in tutta la lunghezza. Il bulbo esofageo, che, come negli Strongiloidi propriamente detti, ha la forma di clava ed è fornito dei soliti otricelli glandulari, è molto piccolo in confronto alla lunghezza del corpo; e da esso discende il tubo intestinale semplice fino all' apertura dell'ano. L' estremità caudale del maschio è costruita nel modo seguente. Il corpo che va leggiermente ingrossandosi, ma pure s' ingrossa fino all' estremità caudale, termina improvvisamente in una appendice conica retta, che corrisponde al prolungamento della faccia ventrale dell' animale. All' estremità posteriore di questa si attaccano due ale ampie arrotondate all' innanzi, le quali diventano più anguste all' indietro e vanno a terminare presso all' apice dell' appendice conica caudale. Esse si comportano, una rispetto all'altra, come i due piani di un angolo diedro, e nel punto corrispondente al confine fra il

primo ed il secondo terzo del loro spigolo trovasi l' apertura genitale, e dietro a questa il foro anale. Queste due ale non formano adunque una borsa genitale terminale, ma una borsa genitale (se vogliamo adottare questo termine improprio) laterale, e l' apertura genitale e l' ano non trovansi in cima all' apice caudale come nei Strongiloidi, ma in fianco ed innanzi all' apice caudale. Ogni ala è fornita di cinque raggi, uno maggiore rivolto all' insù che trovasi all' estremità anteriore dell' ala molto innanzi all' apertura genitale, e quattro minori, ravvicinati, rivolti in giù, simili a clava e che vanno dall' anteriore al posteriore gradatamente decrescendo, situati dietro il foro anale. Non avendo potuto rendere con nessun mezzo perfettamente trasparente il verme, non ho potuto studiare nè la forma, nè il decorso dell'organo genitale interno. Essendo l' organo genitale esterno di sostanza cornea e di colore bruno scuro ho potuto esaminare esattamente la sua struttura. Il pene è doppio, e ciascuna delle due branche è ricurva ad arco, ed ha la forma di una lamina di forcipe, la cui porzione dilatata è la posteriore, e l'apice libero è ricurvo ad uncino ed un momento dilatato e scavato a cucchiajo. Questo doppio membro virile scorre sopra un sostegno parimenti doppio, le cui branche sono filiformi, un momento incurvate ed ingrossate ai loro apici liberi, e metà più corte del pene. La femina ha l'estremità caudale lesiniforme; e l' apertura dell' ano è collocata lateralmente a non molta distanza sopra l' apice caudale ed è protetta da un corto labbro superiore che può chiuderla come una valvola. L' apertura della vulva non si trova nella metà posteriore del corpo come negli altri Strongiloidi, ma alla fine del terzo anteriore, in cima ad una grande papilla cutanea trasparente, simile ad una berretta frigia rivolta indietro. L' asse di questa grande papilla è percorso da un canale determinato da apposite pareti che forma la guaina, la quale appena arrivata nel corpo si suddivide nelle due corna dell' utero. La guaina adunque nelle femine di questi elminti non si trova nel corpo, ma fuori del corpo dell' animale. Le due corna dell' utero sono fusiformi e formano un angolo, in modo che corna dell' utero e guaina somigliano ad una Y. Essendo troppo lungo l' organo genitale feminile, e facendo esso molteplici girigori non ho potuto seguirne il decorso.

Se ora vorremo considerare i risultamenti di queste indagini anatomiche, potremo conchiudere che essi ci forniscono sufficienti caratteri per determinare il genere, ma che ad un tempo aggregano dubitativamente questo genere alla famiglia degli Strongiloidi. Perchè quantunque per la forma del tubo intestinale,

per quella dell' organo genitale esterno e dell' utero, lo dovremmo considerare come uno strongiloide; manca a questo genere il simbolo importante della famiglia, vale a dire la borsa genitale terminale e l' apertura genitale in cima all' apice caudale, e la vulva è parimenti collocata in un punto nel quale non l' abbiamo trovata in nessun genere della famiglia suddetta. Quantunque fino ad ora non conosciamo che due specie di entozoi costruiti secondo il tipo suesposto, non esito un istante a stabilire un nuovo genere, che deve però restare provvisoriamente nella famiglia de'Strongiloidi. Il nuovo genere, che io voglio denominare *Crenosoma* dall'aspetto esterno del corpo, dovrebbe venir collocato nel sistema presso al genere *Thominx*, e con questo dovrebbe formare un' apposita famiglia che costituisca il passaggio dagli *Hypophalli* agli *Acrophalli* nello stretto senso della parola.

I. CRENOSOMA, Molin.

Strongylus (ex parte) *Auctorum*.

Caput corpore continuum; *os* terminale; *corpus* plicis cutaneis circularibus spinulosis crenatum; *extremitas* caudalis maris bursa genitali laterali, biloba; *apertura genitalis mascula* lateralis; *penis* duplex, cruribus brevibus aequalibus arcuatis; *vagina penis* duplex, cruribus brevioribus; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte in apice papillae maximae, diaphanae, conicae; *vagina* in axe papillae; *uterus* bicornis. — *Mammalium* endoparasita.

1. *Crenosoma striatum*, Molin.

(Tav. XXV, Fig. 1, 2).

Caput corpore continuum; *os* terminale, orbiculare, limbo nudo; *corpus* subcylindricum, *maris* antrorsum, *feminae* totum plicis transversalibus margine spinuloso crenatum; *extremitas* anterior vix attenuata, apice rotundato; *caudalis maris* rotundata, appendice terminali conica, bursa genitali laterali biloba, lobis antice rotundatis quinque radiatis, radio uno majori ante, quatuor minoribus approximatis post aperturam genitalem; *penis* duplex cruribus brevibus, arcuatis, inverse forcipatis, apicibus cocleariformibus; *vagina penis* duplex cruribus

minoribus, vix inflexis, apicibus incrassatis; *aperturae ani et genitalis* laterales, postpositae; *extremitas caudalis feminae* breve subulata; *anus* ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte in apice eminentiae papillaeformis, conicae, retroflexae; *vagina* tubulosa in axe eminentiae conicae; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,005-0,00675; fem. 0,012-0,013; crassit. 0,0005.

REDI: Anim. viv. 22, vers. 32.

Strongylus striatus ZEDER: Nachtr. 83-85. —Ej. Naturg. 92. — RUDOLPHI: in WIEDEMANN'S Arch. II, 2.41.—Ej. Entoz. hist. II, 225. et ej. Synops. 34. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 112. — DIESING: Syst. Helminth. II, 308.

Habitaculum. Erinaceus europaeus: in bronchiis (*Redi*), Januario (*Zeder*), Julio (*Rudolphi*), vario anni tempore (*Bremser*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare di questa specie 3 individui maschi e 85 femine.

Osservazione 2. A maggiore intelligenza di quanto ho esposto nell' introduzione ho voluto dare un' imagine sì d'un maschio che d' una femina osservati sotto forte ingrandimento.

Tav. XXV, fig. 1, rappresenta il maschio veduto in profilo.

a) Bocca.

a-b) Bulbo esofageo tappezzato di otricelli raggiati.

c, c) Budello.

d) Appendice caudale conica.

e) Foro anale.

f) Uno dei lobi della borsa genitale.

g) L' altro lobo della stessa.

h) Raggio superiore della stessa.

i) Quattro raggi inferiori della stessa.

j) Una branca del pene.

j') L' altra branca dello stesso.

k) Le due branche della guaina del pene.

l, l) Le pliche circolari della cute della porzione anteriore del corpo orlate di aculei.

Tav. XXV, fig. 2, rappresenta la femina veduta in profilo.

a) Bocca.

a-b) Bulbo esofageo.

c, c, c) Budello.

d) Foro anale protetto da un breve labbro superiore.

e) Estremità caudale.

f, f, f) Pliche cutanee orlate di aculei.

g) Eminenza conica papilliforme.

h) Apertura della vulva.

i) Vagina.

j, j') Le due corna dell' utero.

k, k') Loro dilatazioni sferiche.

2. *Crenosoma semiarmatum*, Molin.

Caput corpore continuum; *os* terminale, orbiculare, limbo nudo; *corpus* subcylindricum, irregulariter inflexum; *extremitas anterior* plicis cutaneis transversalibus spinulosis crenata; *caudalis maris* appendice conica, bursa laterali biloba, lobis in apice appendicis conjunctis, quinque radiatis, radio uno majori ante, radiis quatuor minoribus ad aperturam genitalem; *penis* duplex cruribus parum arcuatis, basi incrassatis, apice coeleariformibus, brevibus; *vagina penis* brevior, duplex, cruribus vix arcuatis bacillaribus; *extremitas caudalis feminae* subito acute conica; *anus* apici caudali proximus; *apertura vulvae* in apice papillae cutaneae magnae conicae, in anteriori et fere media corporis parte; *vagina* tubulosa, in axe papillae; *uterus* bicornis. *Viviparum*. Longit. mar. ad 0,005; crassit. 0,0002. Longit. fem. 0,007-0,012; crassit. 0,0003-0,0005.

Nov. Genus in Canis Vulpis pulm. Cat. Ent. Vind. 12.

Strongylus Canis Vulpis: in Collect. Entoz. M. C. V.

Liorhynchus Vulpis DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 283. — DIESING: Syst. Helminth. II, 248.

Strongylus decoratus CREPLIN: in WIEGMANN' S Arch. 1847. 289 (solum nomen).

Habitaculum. *Canis vulpes*: in pulmonibus et in trachea, Vindobonae (*Bremser*), Parisiis (*Dujardin*), Februario, Gryphiae (*Creplin*) M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare di questa specie 5 esemplari maschi e 70 femine trovati nei polmoni di una volpe.

Osservazione 2. *Dujardin* parla di un *Liorhynchus Vulpis*, che egli rinvenne nel Museo di Parigi; e che deve essere stato trovato anche nel Museo di Vienna. *Diesing* dice che non ha avuto occasione di esaminare questo verme perchè, come egli si esprime: *Lagenula cum vermibus in collectione M. C. V. desideratur*. Io rinvenni nel suddetto museo i succitati elminti segnati: *Strongylus Vulpis pulmonalis*, e ritengo per fermo che questi non sieno altro che i *Liorhynchus*, dei quali parla *Dujardin*, tanto più che i dati tramandatici da questo naturalista si trovano ripetuti negli esemplari da me esaminati.

II. IL GENERE OESOPHAGOSTOMUM.

INTRODUZIONE.

I risultamenti delle ricerche anatomiche mi determinano a staccare dal genere *Sclerostomum* di *Diesing* la specie *Sclerostomum monostichum*, che, come vedremo più tardi, io divido in due specie, non che la specie *Sc. dentatum*, e formare con queste e qualche altra il nuovo genere *Oesophagostomum*. Già a colpo d' occhio s' accorge l' investigatore che questi elminti si distinguono per la mancanza di un' apposita cavità della bocca, perchè in essi l' apertura della bocca circondata da un lembo prominente che si trova all' estremità anteriore del corpo conduce direttamente nel bulbo esofageo. Con questo carattere vanno congiunte altre particolarità anatomiche le quali legittimano la formazione del genere come vedremo dalla seguente descrizione. Essa corrisponde alla specie *Oesophagostomum dentatum* del *Sus Scrofa domestica*.

Il corpo è un momento attenuato all' innanzi, e tronco alla sua estremità anteriore, dove trovasi l'apertura della bocca. Questa è circondata da un bordo anulare, rilevato, pellucido, armato esternamente di quattro aculei maggiori distribuiti in croce e rivolti all' infuori, ed internamente di una corona di aculei minori covergenti coi loro apici verso il centro dell' apertura. Essa conduce immediatamente nel lungo bulbo esofageo che ha la solita forma di una clava ed è tappezzato internamente dei soliti otricelli glandulari. Da questo discende, sospeso libero nella cavità del corpo il budello, nel quale possiamo distinguere una porzione anteriore lunga un terzo del budello stesso, e che forse potremo considerare come stomaco, più angusta e fornita a destra ed a sinistra di una serie di piccoli sacchetti a fondo cieco pendenti verso l' apice caudale. Questi sacchetti danno alla suddetta porzione del budello osservata sotto al microscopio l' aspetto di una serie di coni sovrapposti uno all' altro. Succede quindi la seconda porzione del budello circa tre volte più larga, la quale si ristringe improvvisamente un po' innanzi all' apertura dell' ano. Questa trovasi nel maschio nell' apice del prolungamento caudale conico, e nella femina in fianco molto più in su dell' apice caudale. La borsa genitale maschile è obbliquamente troncata dalla faccia ventrale alla dorsale, ed è estesa in un piccolo lembo semilunare dorsale. Essa possiede tre fascetti di raggi, vale a dire, uno dorsale, il

quale subito dopo la sua origine manda a destra ed a sinistra un ramo ricurvo che comincia con una base ingrossata a sfera, si suddivide quindi ad angolo in due rami, ciascuno dei quali termina con apice biforcuto. I due fascetti laterali si suddividono in quattro raggi, il superiore de' quali è bifido. Gli organi genitali maschili sono rappresentati da un testicolo tubuliforme che si attortiglia intorno al budello, il quale mette foce in un' ampia e lunga vescichetta spermatica, la quale termina appresso all' apertura dell' ano. Il pene è doppio, le branche lunghe, tubulose, concresciute coi loro apici acuminati, e ciascuna è fornita di una semplice aletta lineare, la quale termina un momento innanzi all' apice, ma le alette sono attaccate in modo che se una branca la porta dal lato destro, l' altra la porta dal lato opposto. V' esiste inoltre una guaina del pene somigliante ad una linguetta cornea, un momento inflessa. Gli organi genitali feminili presentano le seguenti particolarità. L' apertura della vulva è molto piccola collocata sopra l' ano, ma non molto lontana da questo. Da essa si penetra nella guaina piriforme rivolta col fondo ingrossato verso l' estremità anteriore del verme. Questa mette foce nel centro dell' utero bicorne, ciascun corno del quale forma una cavità ellittica collocate in modo che una ascende verso l' estremità anteriore e l' altra discende verso l' apice caudale. Ciascun corno dell' utero è lungo quanto la vagina, ma al doppio largo. Ciascuno di essi è distinto mediante una strozzatura dalla relativa tuba simile ad un vaso tubuliforme, il quale comincia con un ingrossamento a clava ed è lungo quanto il relativo corno dell' utero. Le due tube hanno però differente decorso. Mentre quella che è attaccata al corno superiore ascende direttamente verso l' estremità anteriore, l' altra si ripiega sotto la vagina per poter percorre la stessa via dell' altra e parallelamente a questa verso l' estremità anteriore. Le due tube terminano bruscamente, ed i loro due capi sono congiunti da un canaletto non interrotto, il quale rappresenta l' ovario nello stretto senso della parola, ha un diametro eguale appena a un terzo di quello delle tube e in parte scorre parallelo al budello, in parte facendo molti girigori si attortiglia intorno a questo.

Passiamo ora alla diagnosi del genere.

II. OESOPHAGOSTOMUM, Molin.

Caput corpore continuum; *os* orbiculare, terminale, armatum, cavitate nulla; *extremitas caudalis maris* bursa genitali subtus profunde incisa; *penis*

duplex, cruribus longis tubulosis, apicibus concretis vel disjunctis, singulum unialatum; *vagina penis* brevis, ligulaeformis; *extremitas caudalis feminae* recta, conica; *vagina* tubulosa vel piriformis, in posteriori corporis parte; *uterus* bicornis. — *Mammalium* endoparasita, in tractu cibario obvia.

(3) 1. *Oesophagostomum subulatum*, Molin.

(Tav. XXV, Fig. 3, 4).

Caput corpore continuum; *os* limbo inflato, externe spinulis quatuor majoribus cruciatim oppositis, interne coronula spinularum minorum in centrum convergentium; *corpus* subcylindricum; *extremitas anterior* vix attenuata, antice truncata; *caudalis maris* bursa terminali antice profunde incisa, in limbum dorsalem semilunarem vix elongata, fasciculis radiorum tribus, quorum dorsalis supra utrinque diramatus hinc bis bipartitus, laterales quadripartiti, radio superiori bifido; *penis* duplex, cruribus longis tubulatis, apicibus concretis, singulum opposite unialatum; *vagina penis* laminaris, brevis, vix medio inflexa; *extremitas caudalis feminae* subulata; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, ab ano haud remota; *vagina* piriformis; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,008; crassit. 0,0003. Longit. fem. 0,010; crassit. 0,0005.

Strongylus (Sclerostoma) dentatus RUDOLPHI: in WIEDEMANN'S, Arch. III, 2,12.—Ej. Entoz. hist. II, 209 et ej. Synops. 31. — MEHLIS: in Isis. 1831.79. — GURLT: Path. Anat. I, 356. Tab. VII, 20-24. — KÖLLIKER: in MÜLLER'S Arch. 1843. 69. (anatom.). — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 127.

Sclerostoma dentatum BLAINVILLE: in Dict. des sc. nat. LVII, 545.

Sclerostomum dentatum DIESING: Syst. Helminth. II, 305. — LEIDY: in Proced. Acad. Philad. VIII, 1856. 54.

Habitaculum. Sus Scrofa fer.: in intestinis tenuibus, Februario, Gryphiae (*Rudolphi*), hieme (*Bremser*). — *Sus Scrofa dom.*: in intestino coeco et colone, Octobri et Novembri (*Rudolphi*), hieme et vere (*Bremser*); in intestino coeco, Julio, Cujaba; Octobri, Ypanema (*Natterer*); in intestinis, aestate, Vindobonae (*Wedl*); in hepate (*Leidy*) M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto l' opportunità di esaminare di questa specie i seguenti esemplari:

I. 8 maschi e 14 femine raccolti a Cujaba li 8 luglio 1824 nel cieco di un *Sus Scrofa dom.* maschio.

II. 8 maschi e 9 femine trovati a Ypanema li 2 ottobre 1826 in un altro maschio della stessa specie, il quale albergava inoltre un *Ascaris Lumbricoides* non che un Tricocefalo nel budello.

Tutti gli esemplari da me esaminati erano ben conservati e trasparenti.

Osservazione 2. Di questa specie ho dato un' imagine dell' estremità caudale del maschio non che di tutto il corpo della femina osservati sotto forte ingrandimento.

Tav. XXV, fig. 3, rappresenta l'estremità caudale del maschio. In essa sono ommessi il budello e la vescichetta spermatica per non complicare la figura.

a) Punto dove venne reciso il verme.

b) Breve prolungamento caudale conico.

C) Borsa genitale maschile distesa ed osservata dalla faccia ventrale per poter ben distinguere il

d) Fascetto di raggi dorsali, ed

e, e) I fascetti di raggi laterali.

f, f) Le due branche del pene, ciascuna delle quali è fornita di una sola aletta lineare.

g, g) Le loro origini ingrossate con l'apertura centrale.

h) I loro apici immedesimati.

i) Guaina del membro maschile.

Tav. XXV, fig. 4, rappresenta la femina.

a) Lembo della bocca ingrossato diafano.

b) Aculei maggiori esterni formanti una croce.

c) Corona di aculei minori interni.

d-e) Bulbo esofageo.

e-f) Porzione anteriore del budello coi sacchetti laterali a fondo cieco.

g, g) Porzione posteriore del budello dilatata.

h) Apertura anale.

i) Estremità caudale subulata.

j) Apertura della vulva.

j-k) Guaina piriforme.

k-l, k-l) Utero bicorne.

l-m) Ingrossamento a clava della tuba superiore.

m') Ingrossamento a clava dell' altra tuba che si ripiega sotto la guaina per ascendere.

m-n, m'-n) Le due tube.

o, o, o, o, o, o, o, o) Ovario attortigliato intorno al budello.

(4) 2. *Oesophagostomum longipene*, Molin.

Caput corpore continuum; *os* terminale, circulare, limbo diaphano prominulo, externe aculeis quatuor majoribus, interne aculeis minoribus armato; *corpus* antrorsum sensim attenuatum; *extremitas anterior* truncata; *caudalis maris* bursa terminalis triloba, lobo dorsali rotundato, margine medio inciso,

fasciculis radiorum tribus, quorum dorsalis bipartitus in origine ramulo utrinque minimo, laterales quinqueradiati radio superiori bifido; *penis* duplex, cruribus longissimis, crassis, disjunctis, singulum unialatum, ala lineari densissime transversim striata, extremitate libera longitudinaliter spiraliter torta; *vagina penis* ligulaeformis, conspicua; *extremitas caudalis feminae* recta, conica, apice acuto; *anus* apici caudali haud propinquus; *apertura vulvae* supra anum, haud proxima, valde prominula, labiis turgidis; *vagina* piriformis; *uterus* bicornis. *Copula* sub angulo obtusissimo admissa. Longit. mar. 0,009-0,019; crassit. 0,0005-0,001. Longit. fem. 0,02-0,025; crassit. 0,001.

Sclerostomum monostichum DIESING: Syst. Halminth. II, 306, et in: Denkschr. d. k. Akad. der Wissensch. XIII, 22. Tab. III, Fig. 15-24 (ex parte).

Habitaculum. Tapirus americanus: in intestinis, praecipue coecis, Martio, Barra do Rio Jaguaricata; Aprili, Matogrosso; in intestinis coecis, Augusto, Ytararè; Septembri, Cachocira do Bananeira; Forte do Rio branco (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare di questa specie più centinai di individui sì maschi che femine, alcuni dei quali erano ancora accoppiati, tutti benissimo conservati e perfettamente trasparenti, custoditi nell' i. r. Museo zoologico di corte in più vasetti mescolati con più centinai di *Oesophagostomum monostichum.*

Natterer nota nel suo giornale d' aver trovato:

I. A Ytararè li 10 agosto 1820 in un *Tapirus americanus* femina Strongili nei ciechi, Spirottere infisse in escrescenze della mucosa dello stomaco, e molte Tenie nel tenue.

II. A Barra do Rio Jaguaricata li 8 marzo 1825 in un maschio 2 Strongili accoppiati ed 1 piccolo ed esile Ascaride nel budello, Strongili nei ciechi, Spirottere in escrescenze della mucosa dello stomaco, e Tenie nel tenue; ed in una femina Strongili, dei quali due paja accoppiati nei ciechi; molte Spirottere nello stomaco, e Tenie nel tenue.

III. A Matogrosso in aprile del 1829 Strongili in un maschio.

IV. A Cachocira do Bananeira il 1 settembre 1829 in una femina Strongili nei due ciechi, e 7 Spirottere formanti un verticillo nello stomaco; ed il 4 settembre dello stesso anno in un maschio pochi Strongili e molti Amfistomi nel primo intestino cieco, e 34 Strongili e pochi Amfistomi nel secondo intestino cieco.

V. Finalmente a Forte do Rio branco nel 1835 in una femina Strongili ed Amfistomi.

Osservazione 2. Esaminando questa specie resta sorpreso l'investigatore che scorge in essa un bulbo esofageo piccolissimo in confronto alla lunghezza del corpo del verme, assai più piccolo che nella specie *Oesophagostomum subulatum*; il budello molto più largo di quello; non che la lunghezza estraordinaria delle branche del pene, non che la loro forma, perchè esse sono lunghe due terzi della lunghezza del corpo, sono molto grosse, ciascuna è provveduta di un'unica aletta lineare ma molto larga, e fornita di finissime linee trasversali, ed hanno le loro estremità libere ravvolte in una lunga spirale.

(5) 3. *Oesophagostomum monostichum*, Molin.

Caput corpore continuum; *os* terminale, orbiculare, limbo diaphano prominulo, interne coronula aculeorum cinctum; *corpus* rectum, antrorsum sensim attenuatum; *extremitas anterior* truncata; *caudalis maris* bursa terminali antice profunde excisa, fasciculis radiorum tribus, quorum dorsalis bipartitus, ramo singulo quadriradiato, laterales quadripartiti radio superiori bifido; *penis* duplex, cruribus longis filiformibus exilibus, singulum unialatum ala lineari; *vagina penis* semicanaliculata, medio deflexa; *extremitas caudalis feminae* recta, obtuse conica, apice mucronato; *anus* apici caudali approximatus; *apertura vulvae* supra anum, eique propinqua, margine superiori fimbriato; *vagina* tubulosa; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,010-0,016; crassit. 0,0005-0,001. Longit. fem. 0,013-0,015; crassit. 0,0005-0,001.

Sclerostomum monostichum DIESING: Syst. Helminth. II, 306. et in: Denkschr. d. k. Akad. der Wissensch. XIII, 22. Tab. III, Fig. 15-24 (ex parte).

Habitaculum. Tapirus americanus: in intestinis praecipue coecis, Martio, Barra do Rio Jaguaricata; Aprili, Matogrosso; in intestinis coecis, Augusto, Ytararè; Septembri, Cachocira do Bananeira; Forte do Rio branco (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare più centinai sì maschi che femine di questa specie, benissimo conservati e perfettamente trasparenti trovati unitamente alla specie precedente.

Leggi perciò l'osservazione 1.ª in calce a quella.

Osservazione 2. Tanto questa che la specie precedente vennero comprese da *Diesing* nella specie *Sclerostomum monostichum;* io credo però che le differenze indicate nelle diagnosi giustifichino sufficientemente la separazione delle due specie, le quali se non per altro motivo dovrebbero restar separate per la forma e la disposizione dei raggi della borsa genitale maschile.

(6) 4. *Oesophagostomum acutum*, Molin.

Caput corpore continuum; *os* terminale, orbiculare, amplum, limbo turgido externe aculeis 4 majoribus cruciatim oppositis, interne coronula aculeorum minorum armato; *corpus* subcylindricum; *extremitas anterior* subito attenuata, truncata, spinulis 2 lateralibus exiguis oppositis armata; *caudalis maris* bursa terminali, integra, oblique truncata, fasciculis radiorum tribus, quorum dorsalis bis diramatus, apice bifurcato, laterales quadripartiti, radio superiori bifido; *penis* duplex, cruribus longis, filiformibus, unialatis ala lineari, disjunctis; *vagina penis* ligulaeformis, conspicua; *extremitas caudalis feminae* acute conica, apice acutissimo; *anus* apici caudali approximatus; *apertura vulvae* supra anum; *vagina* tubulosa; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,012-0,014; crassit. 0,0005. Longit. fem. 0,015-0,017; crassit. 0,0008.

Strongylus contortus RUDOLPHI: in WIEDEMANN'S Arch. III, 2. 15-17.—Ej. Entoz. hist. II, 216. (exclus. synon.) et ej. Synops. 32. — GURLT: Path. Anat. I, 360. Tab. VII, 13-19. — BELLINGHAM: in Ann. of nat. hist. XIII, 103. — DIESING: Syst. Helminth. II, 318.

Strongylus Ammonis Cat. Ent. Vind. 25. 4. — RUDOLPHI: Synops. 37.

Habitaculum. Capra Aries: in ventriculo quarto, Novembri, Gryphiae (*Rudolphi*), in Hibernia (*Bellingham*); — *C. Ammon;* — *C. Hircus var. Mambricus;* — *Antilope Rupicapra*: in ventriculo, autumno (*M. C. V.*).

Osservazione. Io ho avuto opportunità di esaminare di questa specie 2 esemplari maschi e 3 femine ben conservati e abbastanza trasparenti trovati in un' *Antilope Rupicapra*, non che 1 maschio benissimo conservato e perfettamente trasparente trovato in una *Capra Hircus var. Mambricus* unitamente a 45 *Sclerostomum hypostomum;* non che 2 maschi ed 1 femina trovati in una *Capra Ammon.*

(7) 5. *Oesophagostomum pachycephalum*, Molin.

Caput epidermide sphaerice inflata; *os* orbiculare, terminale, aculeis quatuor majoribus cruciatim oppositis externis, et coronula spinularum in centrum convergentium interna; *corpus* subcylindricum, conspicue transversim striatum; *extremitas caudalis maris* bursa terminali, profundissime in regione ventrali incisa, radio dorsali diramato, hinc bifurcato cruribus geniculatis et fasciculis 2 lateralibus triradiatis radiis lateralibus bifidis; *penis* duplex, cruribus longis, opposite unialatis, apicibus conjunctis; *vagina penis* laminaris, brevis; *extremitas caudalis feminae* subito acute conica, recta; *anus* apici caudali proximus; *apertura vulvae* supra eminentiam prominulam in posteriori corporis parte, ano propinqua; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,0115-0,021; crassit. 0,003. Longit. fem. 0,015-0,027; crassit. 0,0005.

Strongylus Simiae Sabaeae: in Collect. Entoz. M. C. V.

Strongylus alatus Simiae Angolae: in Collect. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Cercopithecus Sabaeus: in intestino coeco, (*M. C. V.*) — *C. nictitans*: inter tunicas intestini coeci et recti, Martio, Rio de Janeiro (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione. Io ho avuto opportunità di esaminare di questa specie 7 individui maschi e 13 femine benissimo conservati e perfettamente trasparenti trovati nel cieco di un *Cercopithecus Sabaeus;* non che 6 maschi e 6 femine ben conservati, che ho reso trasparenti mediante la glicirina, trovati fra le tonache del cieco e del retto di un altro *C. Sabaeus*. Di questo animale potei esaminare inoltre un pezzo del retto, non che un pezzo del cieco, i quali avevano sotto la tonaca esterna alcune cisti ripiene dei vermi intestinali descritti. Queste cisti erano perfettamente chiuse, nè avevano alcun foro di comunicazione sia colla cavità addominale, sia colla cavità del budello.

Ho esaminato inoltre 6 individui maschi e 6 femine raccolti li 8 marzo 1821 da un *Cercopithecus nictitans* maschio fra le tonache del cieco e del retto. Essi furono trovati in vescichette oblunghe ripiene di un fluido rosso bruno, ciascuna delle quali ne conteneva uno ovvero due esemplari.

III. IL GENERE CYATHOSTOMUM.

INTRODUZIONE.

Fra le 4 specie di elminti che *Diesing* comprese nella sezione del genere *Sclerostomum* con margine della bocca dentellato, se ne trovano alcuni che hanno la bocca simile ad un bicchiere. Questa forma particolare della bocca è il simbolo di apposito tipo di organizzazione, il prototipo del quale è quella specie che trovasi descritta nel *Systema Helminthum* sotto il nome di *Sclerostomum tetrachantum*, come dimostrerò or ora. Per questo tipo particolare di organizzazione ho dovuto introdurre nella scienza il nuovo genere *Cyathostomum* da κυατος calice, e ϛομα bocca.

Per legittimare l' esistenza di questo genere passiamo a descriverne l' anatomia quale risulta dalla disamina del *Cyathostomum tetrachantum* dell' *Equus Mulus*. Il corpo dell' animale è cilindrico, un po' attenuato all' innanzi. La testa un momento ingrossata e tronca, circondata superiormente da un lembo trasparente. Alla base del lembo trovansi quattro aculei minori distribuiti in croce. Quello determina col suo margine libero l' apertura della bocca circondata da una corona di aculei minori che coi loro apici liberi convergono verso il centro. La cavità della bocca somiglia ad un piccolo bicchiere cilindrico di diametro eguale a quasi la metà di quello della testa con pareti resistenti e cornee, e lungo quanto la testa. Dal fondo della bocca discende il bulbo esofageo, lungo circa un quinto del corpo, inferiormente ingrossato a clava e tappezzato degli otricelli glandulari distribuiti radialmente come in tutti gli altri strongiloidi. Dal fondo del bulbo esofageo fino all' ano è sospeso libero nella cavità del corpo il budello di diametro eguale a quello del collo del bulbo esofageo, ma subito dopo la sua origine provveduto tutto all' intorno di diverticoli distribuiti regolarmente uno sopra l' altro fino a breve distanza dall' ano. Se il verme viene leggermente compresso, questo budello acquista l' aspetto di un filo di coralli. Non so decidere se questi diverticoli sieno dilatazioni semplici del budello, ovvero rappresentanti del fegato. Ciò soltanto posso asserire che queste vescichette hanno pareti più esili del budello e che nel loro asse si distingue in tutta la lunghezza il canale dell' intestino. L' apertura dell' ano trovasi nella femina un momento

più in su ed in fianco dell' apice caudale, e nel maschio in cima al prolungamento del corpo, che in forma di cono tronco e ripiegato a ginocchio sporge dal fondo della borsa genitale. Questa è ampia, intera, con margine leggiermente ondeggiato, ed obbliquamente troncata dalla faccia ventrale alla dorsale. Essa è fornita di tre fascetti di raggi, vale a dire, di uno dorsale, il quale trovasi nell'asse della regione di questo nome e si divide a ventaglio in sei raggi minori, ed uno laterale da ciascun lato, il quale si ricurva verso la faccia ventrale e ad un tratto si suddivide in quattro raggi di secondo ordine. Gli organi genitali maschili sono costruiti nel modo seguente. Il testicolo è rappresentato da un esile canaletto, il quale comincia a fondo cieco e ricurvo ad uncino nella metà del corpo, fa ascendendo e discendendo un pajo di giri intorno al budello, e là dove comincia l' ultima terza parte del corpo sbocca nel fondo della vescica spermatica, la quale è lunga quanto un terzo del corpo, larga quanto il budello, scorre lungo la faccia ventrale parallelamente a questo, e sbocca presso al foro dell' ano. Gli organi genitali maschili esterni sono molto complicati. Il pene è composto di due lunghissimi fili cornei (lunghi quanto metà del corpo) che gradatamente si assottigliano verso l'apice dove concrescono insieme per costruire una specie di freccia. Questa è formata dall' apice esilissimo e ricurvo ad uncino dei due filamenti concresciuti insieme, e da due altri uncinetti laterali un momento più grossi attaccati uno in faccia all' altro all' asse del dardo e colle loro punte rivolti indietro. Questi due filamenti scorrono in una specie di grondaja, ovvero in un semicanale corneo di forma singolare. Esso ha la forma di quell' istrumento di corno che si adopera per calzare le scarpe, ma meno ricurvo e con margini più elevati, e ciascun margine ha nel suo punto di mezzo un' aletta semilunare. Questa grondaja è di sostanza cornea, colla estremità attenuata guarda verso l' apertura genitale, è lunga quanto il prolungamento conico del corpo sporgente dal fondo della borsa genitale, ma non può venir emessa fuori del corpo; termina però presso all'apertura genitale e serve di guida soltanto nella quale scorrono le branche del pene quando vengono espulse. Per assicurarmi se gli organi genitali feminili sieno costruiti anche in questo genere come negli altri strongiloidi, ho voluto studiarli in giovani individui. Ed anche questa volta mi sono assicurato che essi formano un circolo completo. Per comprendere però chiaramente le particolarità speciali a questo genere, descriviamo brevemente l' estremità caudale della femina. Questa termina arrotondata, ed è nel vertice armata di un potente aculeo. Un momento

innanzi all' origine di questo trovasi l' apertura dell' ano, ed un momento innanzi a questo ed alla stessa distanza l' apertura della vulva. Questa conduce in una lunga ed esile guaina tubuliforme, la quale leggermente dilatandosi ascende nella regione ventrale parallelamente al budello per allargarsi d' improvviso in una dilatazione trasversalmente ellittica di triplice diametro. Dalla parte superiore di questa dilatazione ellittica si sollevano i due uteri simili a due clave tronche, coll' estremità arrotondata ed ingrossata attaccati alla dilatazione ellittica della guaina, di diametro eguale a quello della porzione tubuliforme di questa, ma un momento più corti. Essi ascendono parallelamente al budello, e nelle loro estremità superiori tronche sboccano i capi di un lungo ed esile canale non interrotto, il quale s' attortiglia intorno al budello più volte. Questo, negli individui giovani, ha un diametro costante, è vuoto, e più tardi appena si suddivide, cambiando di diametro in varii punti, nelle tube, ovidotti, ecc. Qui però faccio osservare che quelle due porzioni, le quali diverranno in seguito le tube, ascendono in linea retta parallelamente al budello fino a circa la metà di questo organo. Dalla forma anatomica dell' organo genitale feminile credo d' esser autorizzato a conchiudere, che le uova anche in questo si formano come in quelli precedentemente descritti e che allo stesso modo si effettui la fecondazione.

III. CYATHOSTOMUM, Molin.

Caput corpore continuum, vix incrassatum; *os* cyathiforme, limbo circulari armato, apertura terminali; *corpus* subcylindricum; *extremitas anterior* vix attenuata; *caudalis maris* conico-truncata, geniculata, e fundo *bursae genitalis* integrae, oblique truncatae, fasciculis tribus radiorum; *penis* duplex, cruribus longissimis, filiformibus, apicibus concretis sagittatis laqueum efficientibus, in *vagina penis* magna integra semicanaliculata decurrentibus; *extremitas caudalis feminae* recta, aequalis, apice obtusissimo valde mucronato; *anus* ad mucronis basim; *apertura vulvae* ad anum; *vagina* tubulosa, longa, supra dilatata; *uterus* bicornis. — *Mammalium* endoparasita.

(8) 1. *Cyathostomum tetracanthum*, Molin.

(Tav. XXV, Fig. 5, 6).

Caput vix incrassatum, corpore continuum; *os* caliciforme, apertura circulari terminali, limbo diaphano, margine libero, coronula aculeorum minorum,

externe spinulis quatuor majoribus cruciatim oppositis armato; *corpus* densissime transversim striatum, rectum, *maris* antrorsum, *feminae* utrinque attenuatum; *extremitas anterior* apice truncato; *caudalis maris* bursa genitali terminali obblique truncata, in regione ventrali fissa, margine integro, radio dorsali longiori sexpartito, et radiis duobus lateralibus brevioribus quadripartitis; *penis* duplex, cruribus linearibus, longissimis, apice sagittam sistenti concretis, in *vagina penis* semicanaliculata, magna, cornea, bacilliformi decurrentibus; *extremitas caudalis feminae* rotundata, longe mucronata; *anus* ad apicem caudalem; *apertura vulvae* supra anum.

Var. α major. Bursa genitalis in lobum dorsalem vix protracta. Longit. mar. 0,012-0,014; fem. 0,014-0,017; crassit. 0,0002-0,0005.

Var. β minor. Bursa genitalis in lobum dorsalem praelongum protracta. Longit. mar. 0,008; fem. 0,010; crassit. 0,0003.

Strongyli armati proles RUDOLPHI: Entoz. hist. I, 325. II, 207.

Strongylus tetracanthus MEHLIS: in Isis 1831. 79. — GURLT: Path. Anat. I, 355. Tab. VI, 23-32. — MIESCHER: in Bericht. über d. Verhandl. d. Naturf. Gesellsch. in Basel. III, 50.; in Annal. des sc. nat. X, 1838. 191. et in WIEGMANN'S Arch. 1839. 159.

Sclerostoma quadridentatum DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 258.

Sclerostomum tetracanthum DIESING: Syst. Helminth. II, 305.

Sclerostoma hexacanthum WEDL: in Sitzungsber. der k. Akad. d. Wissensch. XIX, 1856. 53. Tab. III, Fig. 31, 32, 33.

Habitaculum. Equus Caballus: in intestino duodeno et coeco (*Rudolphi* et *Mehlis*); in intestino recto (*Hermann*); — *E. Asinus*, Berolini (*Gurlt*); — *E. Mulus*: in intestino coeco, Ianuario, Irisanga (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Di questa bellissima specie ho avuto l'opportunità di esaminare un numero stragrande di esemplari sì maschi che femine di tutte e due le varietà, alcuni dei quali erano accoppiati. Essi furono raccolti li 4 gennajo 1823 dal cieco di un *Equus Mulus* maschio. Alcuni erano liberi ed attaccati colla bocca alla mucosa dell' intestino. *Natterer* nota che l' animale suddetto conteneva nella cavità addominale 1 *Sclerostomum armatum*, e nel cieco, oltre agli Elminti suddetti, molti Tricocefali liberi, non che molti *Sclerostomum armatum* liberi ed alquanti accoppiati.

Io ho esaminato inoltre 2 maschi e 2 femine accoppiati della varietà maggiore trovati nel retto di un cavallo; moltissimi esemplari, sì maschi che

femine, trovati secondo l' indicazione del museo di corte di Vienna nei polmoni di un altro cavallo; non che 1 maschio ed 1 femina accoppiati e 2 maschi e 2 femine separati della varietà maggiore trovati nel cieco di un asino, che si conservano nell' i. r. museo zoologico di corte. Io credo che sia erronea l' indicazione, la quale dice che questi elminti furono trovati nei polmoni del cavallo.

Osservazione 2. Di questa specie ho dato un' imagine tanto di un maschio che di una femina giovine osservati sotto forte ingrandimento.

Tav. XXV, fig. 5, rappresenta il maschio del *Cyathostomum tetracanthum*.
a) La testa un momento ingrossata.
b) La bocca simile ad un bicchiere di sostanza cornea.
c) Lembo trasparente dell' apertura della bocca.
d) I quattro aculei maggiori esterni.
e) Corona di aculei minori, interni, convergenti.
f-f') Bulbo esofageo tappezzato di otricelli glandulari.
G) Apertura dell' ano presso l' apertura genitale.
h, *h*) Budello moniliforme.
I) Borsa genitale maschile.
j) Fascetto di raggi dorsali suddiviso in sei rami.
k) Un fascetto di raggi laterali suddiviso in quattro rami.
l) Il fascetto laterale del lato opposto identico al precedente.
m, *m*, *m*) Testicolo tubuliforme attortigliato intorno al budello.
n, *n*) Vescichetta spermatica.
o, *o*, *o*) Una branca del pene.
o', *o'*, *o'*) L'altra branca filiforme dello stesso organo.
p) Apice a freccia, nel quale sono immedesimate le due branche del pene.
q) Guaina del pene a grondaja.

Tav. XXV, fig. 6, rappresenta la femina della stessa specie osservata sotto lo stesso ingrandimento.
Le lettere da *a-f'* hanno lo stesso significato della figura precedente.
g) Apertura dell' ano.
h) Aculeo dell' apice caudale.
i, *i*, *i*) Budello moniliforme.
j) Apertura della vulva.
k) Vagina tubulosa.
l) Dilatazione ellittica della guaina.
m, *m*) I due uteri a clava.
n, *n*, *n*, *n*, *n*, *n*, *n*, *n*) Ovario tubuliforme attortigliato intorno al budello.

IV. IL GENERE **EUCYATHOSTOMUM**.

INTRODUZIONE.

Un genere molto affine al genere *Cyathostomum*, anzi tanto affine che potrebbe venir considerato come un sottogenere di questo, è formato da alcuni Strongiloidi, che io comprendo nel nome generico *Eucyathostomum*. Alcuni di

questi elminti venivano considerati da *Diesing* come appartenenti al genere *Sclerostomum*, dal quale però sono altrettanto differenti, quanto lo sono i *Cyathostomum*. Ma anche da questi devono venir distinti, perchè differenti sono le estremità caudali sì del maschio che della femina, il budello, il pene e la sua guaina, non che gli organi genitali feminili. Io ho potuto studiare con tutta l' esattezza possibile l' anatomia di questi elminti tanto nella specie *Eucyathostomum longesubulatum* che nella specie *E. dentatum*. La descrizione seguente corrisponde alla prima specie. Il corpo è improvvisamente attenuato all' innanzi in ambo i sessi e molto più posteriormente nelle femine. L' estremità anteriore è troncata, e la cute rigonfia in tutta la porzione attenuata. La bocca ha la forma di un bicchiere cilindrico con pareti resistenti, trasparisce attraverso la sostanza del corpo, ma è un poco più angusta di questo. La sua apertura è circolare, collocata nel centro dell' estremità troncata, circondata da un lembo trasparente armato esternamente di quattro aculei maggiori che sono distribuiti in croce, ed hanno le loro punte rivolte in su ed un momento ricurve all' esterno, ed internamente di una corona di aculei minori che convergono coi loro apici verso il centro dell' apertura della bocca. Dal fondo della bocca discende il bulbo esofageo, che ha la solita forma di una clava ed è tappezzato dei soliti otricelli glandulari raggiati. Il suo collo è però molto angusto rispetto al fondo. Il budello è separato dal fondo del bulbo esofageo mediante una strozzatura molto pronunciata, comincia con diametro eguale a circa la metà di quello, va gradatamente ristringendosi fino all' ano; ma non mostra nè appendici piloriche, nè dilatazioni lungo tutto il suo decorso, nè alcun altro organo accessorio. La borsa genitale maschile è intera, ma molto obbliquamente troncata dalla faccia ventrale alla dorsale, e nell' asse di questa prolungata in un lembo triangolare. Essa è provveduta di tre fascetti di raggi, vale a dire, del dorsale, il quale sembra composto di due raggi che convergono ad angolo acuto verso il margine, ma che dopo essersi congiunti al principio del lembo dorsale tornano a divaricare formando un angolo acuto, il quale comprende fra le sue branche il vertice del lembo triangolare. Da ciascun lato di questo raggio dorsale prima della divaricazione partono tre raggi di secondo ordine da punti identici, presso a poco equidistanti, ma che diminuiscono in lunghezza dal superiore all' ultimo. Ciascuno dei fascetti laterali si suddivide in quattro raggi secondarii, che diminuiscono in lunghezza dall' inferiore al superiore, il più alto dei quali è bifido. Là dove il raggio inferiore si stacca dal

ceppo comune trovasi un rigonfiamento a ginocchio. Dal fondo della borsa genitale maschile sporge l'ultima estremità del corpo che improvvisamente si attenua per formare un' appendice a gomito sporgente verso la regione ventrale simile ad un cono tronco che porta nella sua troncatura il foro dell'ano, non che l' apertura genitale maschile. Il foro anale trovasi nelle femine molto distante dall' apice caudale. Gli organi genitali maschili sono rappresentati da un testicolo tubuliforme, che comincia esilissimo, con fondo cieco, ricurvo ad uncino, che dapprima ascende parallelamente al budello, ed ingrossandosi quindi fino ad acquistare gradatamente un triplice diametro si attortiglia un pajo di volte (perchè è molto corto) soltanto intorno alla seconda quarta parte del budello, per sboccare nel fondo della vescica spermatica che, lunga e larga quanto la metà di questo, gli scorre parallela. Anche in questo genere vediamo che il testicolo, come nel genere *Cyathostomum*, non forma una vescichetta seminale superiore, ma sbocca immediatamente nella vescichetta spermatica propriamente detta. E non temo d' aver preso abbaglio, perchè in tutto il testicolo ho potuto persino distinguere gli zoospermi. Nella porzione più esile del testicolo, fino al punto dove si ripiega per formare il primo laccio, le sue pareti secernono un blastema amorfo, dal quale si sviluppano i zoospermi simili a cellule ellittiche che riempiono tutto il testicolo fino alla vescichetta spermatica. Il pene è doppio, con branche esilissime, filiformi, eguali, lunghe circa un terzo del corpo, affilatissime agli apici, e disgiunte in tutta la loro lunghezza. Osservando la loro estremità superiore, si deve assicurarsi che sono tubulose. Esse scorrono in una breve guaina cornea tubulosa simile ad un cilindro stiacciato che trovasi nell' estremità conica del corpo. Questa guaina non segue l' espulsione delle branche del pene, ma resta sempre nel corpo, e serve soltanto a dar loro la direzione quando vengono emesse.

Gli organi genitali feminili ci ricordano il solito tipo di questi organi degli Strongiloidi. L' apertura della vulva trovasi nella porzione posteriore del corpo un momento più in su dell'ano, ed è protetta da un labbro superiore valvolare molto rigonfio. La guaina somiglia ad una pera col fondo ingrossato rivolto verso la testa, ma mediante una strozzatura divisa in due porzioni: la più inferiore che è ad un tempo la più angusta ed è lunga due terzi della intera guaina; e la superiore (che potremmo considerare come il ricettacolo comune dei due uteri) la quale è metà più corta, ma quasi al doppio più larga, simile ad una dilatazione sferica, dal vertice superiore della quale ascendono parallelamente al budello i

due uteri claviformi, rivolti verso la testa colla loro parte ingrossata, lunghi quanto la vagina, e larghi quanto la porzione inferiore di questa. I due uteri sono eguali in lunghezza, e alla loro estremità superiore distinti mediante una strozzatura dalle tube. Queste sono due, corrispondentemente ai due uteri, hanno la forma di due canali lunghi quanto la metà del budello ed ascendono in linea retta parallelamente a questo. Ciascuna delle due tube comincia con un rigonfiamento sferico di diametro eguale a quello dell' utero, e continua in un canale cilindrico metà più angusto del rigonfiamento suddetto. Esse terminano troncate, e sono congiunte mediante un lungo canale che si attortiglia ripetute volte intorno al budello, ha un diametro metà più corto di quello delle tube e chiude il circolo degli organi genitali feminili. Esso è il vero ovario, ed esaminando il suo contenuto, vedremo che possiamo distinguere una porzione impari, la più distante dalla vulva e diametralmente opposta a questa, la quale secerne un blastema amorfo; quindi due porzioni a destra ed a sinistra di queste, dove pervenuto il blastema si divide in una serie di dischetti, che danno a queste porzioni l' aspetto di due battuffoletti di monete; poi due altre porzioni susseguenti a quelle dove i dischetti si arrotondano, e diventano vescichette germinative perfette; e finalmente le ultime due porzioni, nelle quali si depositano sulle vescichette germinative gli strati del tuorlo, e che perciò contengono una serie di uova cilindriche colle estremità arrotondate, ciascuno delle quali ha nel centro una vescichetta germinativa. Le uova, come abbiamo notato in tutti gli altri Strongiloidi, acquistano la forma ellittica appena dopo d' essere penetrati nelle tube, e qui spariscono le vescichette germinative, ma non sono provvedute per anco di nessuna membrana esterna. Le uova vengono adunque fecondate nelle tube. Negli uteri non ho veduto mai nessun uovo, ma sibbene ne ho osservati nella guaina e nella sua dilatazione, dove non mostravano vescichetta germinativa, ma erano rivestiti di una teca esterna trasparente. Sembra adunque che in questi elminti la funzione degli uteri si limiti a secernere la sostanza, la quale depositandosi sulla superficie delle uova forma la loro teca esterna.

Confrontando ora l' organizzazione degli *Eucyathostomum* con quella dei *Cyathostomum* vedremo, che in tutti e due la borsa genitale è intera ed obbliquamente troncata dalla faccia ventrale alla dorsale, che in tutti e due manca la vescichetta spermatica superiore, in tutti due trovasi un duplice pene ed una guaina del pene, e in tutti e due l' apertura della vulva in vici-

nanza dell' ano e gli organi genitali feminili costruiti secondo lo stesso tipo. Nei *Cyathostomum* però v' ha un'altra distribuzione dei raggi della borsa genitale che negli *Eucyathostomum;* il budello è semplice in questi, moniliforme in quelli; il pene ha le branche attaccate colle loro punte, e la sua guaina è simile ad una grondaja in quelli, mentre questi hanno le branche del pene disgiunte in tutta la lunghezza e la guaina simile ad un piccolo tubulo stiacciato; l' estremità caudale dei primi è semplicemente aculeata e l' ano prossimo all' apice caudale, e nei secondi quella lunga subulata e l' ano molto distante dall' apice caudale; e finalmente la porzione inferiore della guaina è tubulosa e gli uteri ingrossati inferiormente nei *Cyathostomum*, mentre che quella è piriforme e questi ingrossati superiormente negli *Eucyathostomum*. Io credo che queste differenze sieno sufficienti per tener disgiunti questi due gruppi di elminti, anche quando non si volesse considerare gli *Eucyathostomum* come un apposito genere, ma soltanto come un sottogenere dei *Cyathostomum*.

IV. EUCYATHOSTOMUM, Molin.

Caput corpore continuum; *os* caliciforme, limbo armato; *corpus maris* antrorsum, *feminae* utrinque attenuatum; *extremitas anterior* truncata; *caudalis maris* bursa integra, oblique truncata, in lobum dorsalem protracta; *penis* duplex, cruribus longissimis disjunctis; *vagina penis* brevis, tubulosa; *extremitas caudalis feminae* subulata; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, supra anum, eique propinqua; *uterus* bicornis. — *Mammalium* endoparasita.

(9) 1. *Eucyathostomum dentatum*, Molin.

(Tav. XXV, Fig. 7).

Caput truncatum; *os* caliciforme, limbo spinulis 4 majoribus externis, et coronula aculeorum minorum in centrum convergentium interna armato; *corpus* utrinque attenuatum, densissime transversim striatum; *extremitas caudalis maris* bursa magna, integra, oblique truncata, in regione dorsali in lobum dorsalem elongata, fasciculis tribus radiorum, quorum dorsalis bis diramatus hinc quadripartitus, laterales quadripartiti ramulo superiori bifido; *penis* du-

plex, cruribus longissimis filiformibus exilissimis, apicibus disjunctis, in *vagina penis* brevi canaliculata decurrentibus; *extremitas caudalis feminae* longe subulata, apice obtusiusculo; *anus* ab apice caudali remotus, labio superiori valvulari; *apertura vulvae* supra anum, labro superiori valde inflato; *uterus* bicornis. *Copula* sub angulo obtusissimo admissa. Longit. mar. 0,008-0,01; crassit. 0,0005. Longit. fem. 0,008-0,15; crassit. 0,0005-0,0008.

Sclerostomum dentatum (ex parte) DIESING: Syst. Helminth. II, 305.

Habitaculum. *Dicotyles albirostris*, Iunio; — *D. Torquatus*, Decembri, Caiçara: in eorum intestino coeco (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare di questa specie i seguenti esemplari:

I. 6 maschi e 45 femine, non che 38 paja accoppiate trovati li 28 giugno 1826 in un *D. albirostris* femina.

II. 5 maschi e 21 femina, non che 2 paja accoppiate trovati li 31 decembre 1825 in un *D. torquatus* maschio.

Tutti gli esemplari erano benissimo conservati e perfettamente trasparenti.

Osservazione 2. Di questa specie ho dato un' imagine dell' estremità caudale del maschio osservata sotto fortissimo ingrandimento.

Tav. XXV, fig. 7, rappresenta la suddetta imagine colla borsa genitale spiegata. In essa però vennero ommessi, per non complicare di troppo la figura, il budello e la vescichetta spermatica.

a) Punto dove venne reciso il verme.

b, *b*, *b*, *b*) I due filamenti del pene.

c) I loro apici disgiunti.

d) Prolungamento conico del corpo sporgente dal fondo della borsa genitale maschile.

e) Guaina del pene tubulosa.

f) Lembo dorsale semilunare della borsa genitale.

g) Raggio dorsale quadripartito all' apice.

h, *h*) I due fascetti di raggi laterali.

Il verme, dal quale è tolta l' imagine, proveniva da un *Dicotyles torquatus*.

(10) 2. *Eucyathostomum longesubulatum*, Molin.

(Tav. XXVI, fig. 1, 2.)

Caput corpore continuum; *os* cyathiforme, cylindricum, apertura ampla, limbo circulari diaphano externe aculeis quatuor majoribus cruciatim oppositis, interne coronula aculeorum minorum armato; *corpus* subcylindricum, rectum, utrinque attenuatum; *extremitas anterior* truncata, epidermide inflata; *cauda-*

lis maris bursa genitali ampla, oblique truncata, in lobum triangularem dorsalem protracta, fasciculis tribus radiorum, quorum dorsalis ter utrinque diramatus hinc bipartitus, laterales quadripartiti radio superiori bifido; *penis* duplex, cruribus longissimis, filiformibus, apicibus acutissimis disjunctis, in *vagina penis* brevi, tubulosa decurrentibus, estremitate conica geniculatim inflexa extantibus; *extremitas caudalis feminae* longe subulata, vix inflexa; *anus* ab apice caudali valde remotus; *apertura vulvae* supra anum, eique propinqua, in posteriori corporis parte, labio superiori valde inflato prominulo; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,01-0,012; crassit. 0,0003. Longit. fem. 0,015-0,02; crassit. 0,0003-0,0005.

Strongylus Cervi mexicani: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Strongylus Cervi rufi: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Cervus campestris, Forte do Rio branco; — *C. rufus:* in intestino coeco, Februario, Cujaba (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto l' opportunità di esaminare di questa specie i seguenti esemplari benissimo conservati e perfettamente trasparenti.

I. 14 maschi e 30 femine trovati in un *C. campestris* maschio, del quale *Natterer* non indica nel suo giornale nè l' epoca, nè l'organo del ritrovo. Questo raccoglitore rammenta solo che l' animale vien denominato volgarmente *Vehado do campo*, oppure *Vehado Galeiro*, e che, oltre agli *Eucyathostomum* suddetti, albergava molti Amfistomi.

II. 1 maschio trovato in un *C. rufus* femina li 28 febbrajo 1824. Un maschio della stessa specie sezionato nello stesso giorno non albergava che 2 frammenti anteriori e 3 frammenti posteriori di Tenia.

Osservazione 2. Di questa specie, dalla quale ho desunto la descrizione anatomica contenuta nell' introduzione, ho dato pure un'imagine sì del maschio che della femina osservati sotto fortissimo ingrandimento.

Tav. XXVI, fig. 1, rappresenta il maschio.

a, a) Epidermide rigonfia dell' estremità anteriore.

b) Cavità della bocca simile ad un bicchiere cilindrico, di sostanza cornea.

c, c) I quattro aculei maggiori esterni.

d) La corona di aculei minori interni convergenti.

e) Lembo trasparente dell' apertura della bocca.

f-f) Bulbo esofageo tappezzato di otricelli glandulari.

g, g, g, g) Budello.

h) Prolungamento conico del corpo sporgente dal fondo della borsa dopo d' essersi ripiegato a ginocchio.

i) Foro dell'ano presso all'apertura genitale in cima al prolungamento conico.

j) Borsa genitale maschile distesa.

k) Suo lembo dorsale prolungato in un triangolo.

l) Fascetto di raggi dorsale.

m, *m*) I due fascetti di raggi laterali.

n, *n*, *n*) Una branca del pene.

n', *n'*, *n'*) Altra branca dello stesso, disgiunta da quella.

o) Guaina del pene tubulosa.

p-p') Porzione del testicolo secernente il blastema amorfo.

q, *q*, *q*) Porzione del testicolo che contiene zoospermi organizzati.

r, *r*, *r*) Vescichetta seminale.

Tav. XXVI, fig. 2, rappresenta la femina.

Le lettere da *a-g* hanno l'identico significato della figura precedente.

h) Apertura dell'ano.

i) Estremità caudale subulata.

j) Apertura della vulva.

k) Suo labbro superiore rigonfio.

l) Vagina.

m) Sua dilatazione.

n-n', *n-n'*) I due uteri.

n'-o, *n'-o*) Le due tube.

o-p, *o-p*) Due porzioni dell'ovario ripiene di uovi, ciascuno dei quali è composto della vescichetta germinativa e di varii strati della sostanza del tuorlo.

p-q, *p-q*) Due porzioni dell'ovario ripiene di vescichette germinative rivestite appena del primo strato del tuorlo.

q-r, *q-r*) Due porzioni dell'ovario ripiene di vescichette germinative non per anco perfettamente sviluppate, simili a dischetti.

r-r) Ultima porzione dell'ovario circolare secernente il blastema amorfo dal quale si sviluppano le vescichette germinative.

(11) 3. *Eucyathostomum copulatum*, Molin.

Caput corpore continuum, truncatum; *os* caliciforme, limbo spinulis 4 majoribus externis et coronula aculeorum minorum in centrum convergentium interna armato; *corpus* subito utrinque attenuatum, densissime transversim striatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali integra, oblique truncata; *penis* duplex, cruribus longissimis filiformibus; *vagina penis*...; *extremitas caudalis feminae* subulata; *anus* prominulus, ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* supra anum; *vagina* tubulosa; *uterus* bicornis. *Copula* sub angulo recto admissa. Longit. mar. 0,0035-0,005; crassit. 0,0002. Longit. fem. 0,005-0,008; crassit. 0,0005.

Strongylus conjugatus Caviae Aguti: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Dasyprocta Aguti: in intestino coeco, Iunio, Caiçara; Octobri, Ypanema (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto l'opportunità di esaminare di questa specie i seguenti esemplari.

I. 59 paja accoppiati trovati li 20 giugno 1826 aderenti alla mucosa del cieco di un *Das. Aguti* femina.

II. Un numero estraordinariamente grande di maschi e femine, ma tutti accoppiati trovati in due animali della specie suddetta e precisamente alcuni ai 21 ottobre 1821 nel cieco di un maschio che albergava nello stesso organo 4 Tricocefali; e gli altri lo stesso giorno nel cieco di un altro maschio.

Osservazione 2. Quantunque tutti gli esemplari da me esaminati fossero benissimo conservati, pure per la stretta aderenza del maschio colla femina non ho potuto distinguere nè la distribuzione dei raggi della borsa genitale, nè la forma della guaina del pene. Ogni tentativo di staccare il maschio dalla femina era inutile, in modo che sembravano incollati. Anche in questo caso però m' assicurai che le branche del pene penetrano nel corpo della femina.

Osservazione 3. Io ho avuto inoltre l' opportunità di esaminare alcuni pezzi dell' intestino cieco del secondo *Dasyprocta Aguti*, ai quali erano attaccate varie paja degli *Eucyathostomum* descritti; e vidi che costantemente il maschio era attaccato con la bocca alla mucosa dell' intestino, e che ogni femina congiunta colla vulva alla borsa genitale del maschio pendeva libera nella cavità del budello.

V. IL GENERE **MONODONTUS**.

INTRODUZIONE.

Gli elmintologi conoscevano alcuni Strongiloidi trovati nel budello dei camosci, delle pecore e dei cervi, che consideravano appartenere ad una unica specie, ma non erano d' accordo in qual genere dovesse venir inserita. La maggior parte dei naturalisti credevano doverla aggregare al genere *Strongylus*, *Dujardin* voleva che fosse uno *Sclerostoma*, e *Diesing* un *Dochmius*. La loro determinazione però era fondata su d' un errore scientifico; perchè l' anatomia di quegli elminti non corrisponde a nessuno dei suddetti generi; anzi io sostengo che quelli trovati nei camosci e nelle pecore differiscono per caratteri essenziali da tutti gli altri generi conosciuti della famiglia de' Strongiloidi ed appartengono ad un nuovo genere. Questi però non sono i soli Nematoidi formanti il nuovo genere; chè anzi nel *Dicotyles torquatus* se ne trovano alcuni corrispondenti a quelli della pecora per l' anatomica struttura. E qui mi torna acconcio di ripetere nuovamente: Guai al zoologo che fidandosi del suo tatto pratico neglige le indagini anatomiche.

Investigando alcuni Nematoidi raccolti da *Natterer* al Brasile, che si conservano nell' i. r. Museo zoologico di corte in un vasetto segnato: *Strongylus nova species Suis tajassu*, m' accorsi d'aver a che fare con un nuovo tipo d'organismi. Ben presto però m' avvidi che il mio amico prof. *Wedl* m' avea preceduto nella scoperta, quantunque non sospettasse che gli elminti della pecora, dei quali egli descrisse con tanta maestria l'apparato aderente, formassero un genere di Strongiloidi non per anco conosciuto. Compiuta la descrizione anatomica degli elminti in questione trovati nel *Dicotyles torquatus*, la comunicai all' amico affinchè constatasse l' esattezza delle mie investigazioni, ed egli dopo d' averle verificate mi mostrò i suoi preparati degli elminti della pecora, e mi suggerì d' imporre al nuovo genere il nome *Monodontus* tolto dal carattere conspicuo della presenza d' un solo dente nella bocca di quegli entozoi. Io adottai volentieri quella denominazione, e per legittimarla mi faccio a descrivere l' anatomia del *Monodontus* del *Dicotyles torquatus*.

Il corpo è cilindrico, esilmente striato in senso orizzontale, ricurvo a cerchio e sensibilmente attenuato all' innanzi ed all' indietro sì nel maschio che nella femina. La testa è ricurva ed obbliquamente troncata. L'apertura della bocca a cuore colla punta rivolta in su, circondata da un lembo trasparente saliente, inciso nel punto più basso e sostenuto da costole cornee. Dall' incisione sporge un unico dente conico composto di due parti, vale a dire, d' una porzione corrispondente alla corona del dente e sovrapposta alla radice biforcuta. Nella biforcazione di questa s' inserisce un ligamento. La cavità della bocca è determinata da una capsula con pareti resistenti. Nel fondo della capsula trovasi l' apertura del bulbo esofageo limitata da tre organi cornei simili a staffe, i quali col loro ramo orizzontale guardano nella bocca e coi leggermente arcuati rami verticali pescano nel bulbo esofageo: essi comunicano colla parete della cavità della bocca mediante una membrana fenestrata. Dalla bocca discende il bulbo esofageo a clava alla faccia interna tappezzato dei soliti otricelli glandulari, ma molto lungo e ricurvo secondo la flessione del verme. Dal fondo del bulbo esofageo parte il budello di diametro costante fin presso al foro anale ed eguale a quello del principio del bulbo suddetto, sospeso liberamente nella cavità del corpo, ma senza appendici piloriche. Il foro anale è collocato in un punto del corpo differente nel maschio e nella femina. Come in tutti gli Strongiloidi, anche in questo l' estremità caudale del maschio si estende in un' ampia borsa genitale la quale è costruita nel modo seguente. Essa ha la forma di una campanella ellit-

tica con margine intero, ma un momento allungato a mezza luna nella regione dorsale. In essa si distinguono tre raggi principali, cioè: uno dorsale e due laterali. Il raggio principale dorsale si suddivide in altri quattro raggi principali, vale a dire, due superiori più esili ricurvi a semicerchio e due inferiori più grossi, i quali vanno a terminare ai due punti estremi del prolungamento semilunare del margine, e ciascuno dei quali ha l' apice fesso. Ciascuno dei due raggi laterali principali si suddivide in tre, cioè a dire, in un raggio centrale maggiore che termina semplicemente acuminato ed in due raggi laterali fessi nella loro ultima metà. Dal fondo di questa borsa genitale sporge l' estremità caudale conica del corpo, ripiegata a ginocchio verso la regione ventrale. Essa ha l' apice tronco, e nel piccolo cerchietto di questa troncatura trovasi l' apertura anale presso alla genitale maschile. L' estremità posteriore della femina termina a cono con apice ottuso, e lateralmente, un momento innanzi all'apice caudale, trovasi l'apertura anale protetta da un breve labbro superiore sporgente. Gli organi genitali maschili sono costruiti nel modo seguente. Il testicolo è rappresentato da un esile canaletto, il quale comincia con fondo cieco ricurvo ad uncino verso il mezzo del budello, ascende quindi parallelamente lungo il budello in linea retta ed alla sua faccia ventrale fin presso al fondo del bulbo esofageo, donde attortigliandosi varie volte irregolarmente intorno al tubo intestinale discende fin presso alla propria origine, nel qual punto sbocca nella piccola vescichetta spermatica superiore. Questa trovasi alla faccia ventrale del budello e gli decorre parallelamente, ha la forma d' un fuso, è lunga quanto la metà del bulbo esofageo e larga circa tre volte quanto il testicolo. Essa sbocca col suo vertice inferiore nel fondo della vescichetta spermatica inferiore (vescichetta seminale nello stretto senso della parola) lunga tre volte tanto e di diametro doppio della superiore, che decorrendo parallelamente al budello alla sua faccia ventrale va a terminare nell' apice caudale presso il foro anale. Gli organi genitali maschili esterni sono rappresentati da un pene doppio, le cui branche sono eguali, non molto lunghe, molto grosse alla base, gradatamente attenuate fino all' apice acuto ricurvo a ginocchio, concresciute insieme innanzi a questo, ciascuna provveduta di due alette laterali lineari trasversalmente striate e trasparenti. Singolare però in questo pene è la particolarità seguente, vale a dire, che quando esso è espulso fuori dal corpo, i due apici divergendo in senso orizzontale presentano due punte, una diretta a destra e l' altra a sinistra non solo, ma ben anco sono compresi in un sacchetto trasparente a clava, con fondo

cieco molto ampio e che col suo collo si adatta perfettamente alle branche del pene laddove queste sono immedesimate. Gli organi genitali feminili formano anche in questo genere, come nei precedenti, un circolo completo. L'apertura della vulva, distinta per due labbri salienti, trovasi nella metà posteriore del corpo non molto più ingiù del punto di mezzo. Da essa si penetra nella vagina che ha pareti muscolari potenti e la forma d'un cuore collocato orizzontalmente coll'apice nell'apertura della vulva. Ai due punti estremi del diametro massimo di questa guaina a cuore trovansi i due uteri uno superiore e l'altro inferiore, rappresentato ciascuno da una vescichetta ellittica con pareti muscolari e grosse identiche a quelle della guaina (*uterus bicornis*). Ciascuno di essi conduce per uno dei propri vertici nel fondo allargato della tuba relativa. Ne avremo perciò due, una superiore ed una inferiore. Ognuna di esse è lunga quanto tutti e due gli uteri presi insieme, comincia arrotondata, va attenuandosi mano mano che si allontana dall'utero corrispondente, è rivestita di distinte fibre muscolari circolari, e termina troncata. Le loro due estremità libere sono congiunte da un lungo canale che compie il circolo attortigliato intorno al budello, che è l'ovario. Questo ha un diametro costante, ma dal suo contenuto possiamo distinguere le parti seguenti: 1.° due tratti i più prossimi alle tube dove si trovano gli uovi formati, ma privi della teca esterna; 2.° due tratti in continuazione di quelli dove si raccolgono le vescichette germinative rivestite dei primi strati del tuorlo; 3.° due tratti in continuazione di quelli dove trovansi le nude vescichette germinative di forma sferica; 4.° altri due tratti nei quali sono contenuti i dischetti che sono i primi rudimenti delle vescichette germinative sovrapposti uno all'altro come i corpuscoli del sangue dell'uomo; e finalmente 5.° l'ultimo tratto il più distante dalla vulva nel quale vien secreto il blastema preformativo delle vescichette germinative. L'osservazione diretta dimostra che anche negli Strongiloidi di questo genere la fecondazione ha luogo dentro nelle tube, come dimostrerò nel genere *Dochmius*.

Ora che esposi estesamente l'anatomia di questi elminti spero che nessuno dubiterà che essi formino un apposito genere. Mi resta ora ad aggiugnere che identica, meno differenze specifiche, alla descritta è la struttura anatomica degli elminti compresi da *Diesing* col nome *Dochmius hypostomus* trovati nella pecora e nel camoscio, come ho avuto opportunità di assicurarmi io stesso dopo una conscienziosa disamina. Fino ad ora non si conoscono che due specie di questo genere, una trovata in Europa e l'altra al Brasile, ma in animali

erbivori la prima, ed in carnivori la seconda. Questi elminti sembrano non essere molto rari nelle pecore, poichè furono ritrovati differenti volte da differenti raccoglitori, ed in differenti varietà di questa specie.

Ora possiamo passare a stabilire la diagnosi del genere.

V. MONODONTUS, Molin.

Strongylus (ex parte) *Auctorum*. — Sclerostoma (ex parte) *Dujardin*. — Dochmius (ore armato) *Diesing*.

Corpus subcylindricum; *caput* cernuum; *os* acetabuliforme, limbo diafano, apertura obliqua cordata, dente unico conico infero, terminale; *extremitas caudalis maris* bursa campanulata, integra, radiis tribus multipartitis, ex qua appendix caudalis conica geniculata; *penis* duplex, cruribus haud longis, aequilongis, apicibus geniculatis, in bursa clavata diafana, ante apicem concretis; *extremitas caudalis feminae* recta, conica; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, medietati propinqua; *uterus* bicornis. — *Mammalium* endoparasita in intestino obvia.

(12) 1. *Monodontus Wedlii*, Molin.

Caput cernuum, oblique truncatum; *os* acetabuliforme, lobulis tribus superioribus, apertura obcordata, dente styloideo unico valde conspicuo in incisione; *corpus* densissime transversim striatum, antrorsum magis attenuatum; *extremitas anterior* spinulis duabus lateralibus oppositis; *caudalis maris* bursa integra, margine antice et postice exciso, radiis duobus lateralibus quadripartitis et radio dorsali apice trifurcato e cujus basi radius quartus assimetricus unilateralis; *penis* duplex, cruribus haud longis validis basi incrassatis, apicibus geniculatis in bursa diaphana clavata, ante apicem concretis; *extremitas caudalis feminae* recta, conica, apice obtusiusculo; *anus* ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte. Longit. mar. 0,015-0,017; crassit. 0,0004. Longit. fem. 0,021; crassit. 0,0005.

Strongylus ovinus FABRICIUS: in Zool. Dan. II, 3. et in: Dansk. Selsk. Skrivt. III, 2. 5-12. Tab. I, 1-2. — GMELIN: Syst. Nat. 3044. — ZEDER: Naturg. 93.

Strongylus hypostomus RUDOLPHI: Synops. 33. et 263. — BREMSER: Icon. Helminth. Tab. IV, 1-4. (ore nudo). — CREPLIN: Nov. Obs. 10. Tab. I, 6-9. — MEHLIS: in Isis 1831. 78-88. Tab. II, 10-12. (ore armato). — GURLT: Path. Anat. I, 356. Tab. VII, 7-12. — CREPLIN: in ERSCH et GRUB. Encycl. XXXII, 281.

Strongylus cernuus CREPLIN: Nov. Obs. 9. — MEHLIS: in Isis. 1831. 77. — GURLT: Path. Anat. I, 357. Tab. 17-22. — WEDL: in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. 1856. XIX, 24-26.

Strongylus radiatus DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 125.

Dochmius hypostomus DIESING: Syst. Helminth. II, 301.

Habitaculum: *Capra Aries* (*Fabricius*, *Bremser*, *Hausmann* et *Creplin*), hieme (*Wedl*); — *var. sterpsiceros*, autumno (*Bremser*); — *Antilope Rupicapra*, vario anni tempore (*Bremser* et *Diesing*): in intestinis tenuibus. M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto occasione di esaminare 4 individui maschi ed alcune femine, in tutto circa 18, ovvero 20 individui favoritimi dal mio collega ed amico prof. *Carlo Wedl*. Egli stesso li raccolse dall' intestino duodeno e dal principio del jejuno di una pecora, ed osservò che il punto nel quale uno di questi entozoi si attacca al budello della pecora è segnato da un foco apopletico. Ho avuto inoltre occasione di esaminare alcuni esemplari sì maschi che femine trovati in due *Antilope Rupicapra*, che si conservano nell' i. r. Museo zoologico di corte in Vienna, non che 6 maschi trovati in una *Capra Aries dom.*, 1 maschio ed 1 femina trovati in un altro animale della stessa specie, e 12 femine trovate in una terza pecora, e finalmente 21 maschio e 60 femine trovati in una *C. A. var. sterpsiceros*.

Osservazione 2. *Wedl* fu il primo il quale non solo esaminò ma ben anco ci diede una descrizione ed imagini esatte della bocca di questo elminto. Pel merito di questo distinto micrografo ed in pegno dell' amicizia che ci lega, ho voluto dedicargli questa specie.

Osservazione 3. Essa si distingue da quella che abita nel *Dicotyles torquatus* per la lunghezza del dente che sporge dal lembo inferiore della bocca, nonchè per alcune particolarità della borsa genitale maschile. Questa, al primo aspetto, sembra biloba perchè è solitamente contratta, ma distendendola mediante la compressione si vede chiaramente che è intera, simile ad una campanella, e che soltanto nella regione dorsale e nella ventrale è più corta di quello che ai

fianchi. Da ciascun lato discende in essa un grosso raggio, il quale si suddivide in 4 raggi di secondo ordine, il più inferiore dei quali è doppio. Questi raggi però non si estendono simmetricamente a ventaglio, ma s' incurvano sempre nello stesso verso, e maggiormente dal primo all' ultimo. Si trova pure nella regione dorsale della borsa un raggio impari, il quale si suddivide dopo un certo decorso in tre raggi assimmetricamente distribuiti, e subito dopo la sua origine molto innanzi alle sue ramificazioni manda un raggio impari laterale molto esile, lungo e ricurvo. Assimmetria singolare che se mancasse ogni altro carattere basteria a distinguere la specie!

(13) 2. *Monodontus semicircularis*, Molin.

(Tav. XXVI, fig. 3, 4).

Caput cernuum; *os* acetabuliforme, apertura obcordata, limbo circulari in lobulos tres inflato et dente conico parvo inferiori; *corpus* semicirculariter inflexum, densissime transversim striatum, utrinque attenuatum; *extremitas anterior* spinulis duabus lateralibus oppositis; *caudalis maris* conico-truncata e *bursa genitali* campanulata, margine integro radiis duobus lateralibus tripartitis et radio dorsali tricuspidato, cuspide centrali bis bipartita; *penis* duplex, cruribus haud longis validis, ante apicem concretis, apicibus geniculatis in bursa diaphana clavata, singulum alatum alis linearibus transversim striatis; *extremitas caudalis feminae* acute conica; *anus* ab apice caudali remotus, labio parvo superiori; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, prominula, medietati propinqua. Longit. mar. 0,0065-0,0085; crassit. 0,0002. Longit. fem. 0,009; crassit. 0,0003.

Strongylus nov. spec. Suis Tajassu: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Dicotyles torquatus: in intestino tenui, Februario, Caiçara; Augusto, Ytararè (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare 17 esemplari maschi e 27 femine di questa specie raccolti li 10 febbrajo 1826 da tre *D. torquatus* a Caiçara, e precisamente: 34 individui trovati in una femina, la quale conteneva molte Filarie (?) fra le tonache dello stomaco e 9 altri Nematoidi nel tenue; 5 trovati unitamente ad 1 *Spiroptera indusiata* maschio in un maschio giovine; e 5 trovati in un' altra femina. Ho esaminato inoltre 3 indivi-

dui maschi e 2 femine trovati in un *D. torquatus* maschio a Ytararè li 17 agosto 1821.

Osservazione 2. Questa specie si distingue dal *Monodontus Wedlii*, principalmente per le particolarità della borsa genitale del maschio, la quale ha il margine brevemente prolungato a mezza luna nella regione dorsale; da ciascun lato un raggio che si suddivide in tre, vale a dire, in un raggio centrale maggiore e due laterali bipartiti; finalmente un raggio dorsale, il quale manda dapprima due lunghi raggi arcuati più esili, e più tardi si suddivide egli stesso in due raggi con apice bidentato.

Osservazione 3. Di questa specie, dalla quale trassi la descrizione anatomica, ho dato un' imagine sì del maschio che della femina osservati sotto forte ingrandimento.

Tav. XXVI, fig. 3, rappresenta un maschio veduto dalla faccia ventrale.

a) Apertura della bocca a cuore rovescio.
b, *b*) Due lobuli laterali del lembo della bocca.
c) Lobulo superiore del lembo della bocca.
d) Dente conico sporgente dal punto più basso del lembo della bocca.
e, *e*) Due aculei.
a-f) Bulbo esofageo tappezzato di otricelli glandulari.
g, *g*, *g*) Budello.
h) Prolungamento conico sporgente dalla borsa genitale che ha nell' apice l' apertura dell' ano e l' apertura genitale.
I) Borsa genitale maschile campanulata.
j) Raggio dorsale, il quale manda due raggi laterali più esili e poi si suddivide in altri due raggi i quali hanno l' apice fesso.
k, *k*) Raggi laterali tripartiti.
l, *l*) Le due branche del pene.
m) Borsa trasparente che riveste i loro apici.
n, *n*, *n*, *n*) Testicolo tubuliforme ravvolto intorno al budello.
o) Vescichetta seminale superiore fusiforme.
p, *p*) Vescichetta seminale inferiore.

Tav. XXVI, fig. 4, rappresenta la femina veduta di fianco.

a) Lembo che circonda l'apertura della bocca.
a-b) Cavità della bocca simile ad una capsula.
b-c) Bulbo esofageo tappezzato internamente di otricelli glandulari.
d, *d*, *d*, *d*) Budello.
e) Foro anale protetto da un piccolo labbro superiore.
f) Apice caudale inerme.
g) Apertura della vulva compresa fra due labbra sporgenti.
h) Vagina a cuore contenente un uovo.
i, *i*) I due uteri nei quali vi sono delle uova.
j, *j*) Porzione delle tube con pareti muscolari.
k-l, *k-l*) Porzioni dell' ovario nelle quali si raccolgono le uova fecondate.
l-m, *l-m*) Porzioni dell' ovario nelle quali si raccolgono le vescichette germinative rivestite dei primi strati del tuorlo.
m-n, *m-n*) Porzioni dell' ovario contenenti le vescichette germinative perfettamente sviluppate.
n-o, *n-o*) Porzioni dell' ovario ripiene dei dischetti dai quali si formano le vescichette germinative.
o-o) Porzione dell' ovario che secerne il blastema preformativo delle vescichette germinative.

IV. IL GENERE DIPLOODON.

INTRODUZIONE.

Alcuni Strongiloidi trovati da *Natterer* nel *Dasypus gilvipes* ho dovuto tener disgiunti dagli altri in un apposito genere. La loro testa, che ricorda i *Monodontus*, i *Doohmius* e gli *Eucyathastomum* ad un tempo, tiene in forse il sistematico, che trovandoli affini a tutti e tre questi generi non sa a quale aggregarli. Siccome però in tutta la famiglia de' Strongiloidi la testa è simbolo d'un tipo apposito d'organizzazione, così anche in questi elminti l'occhio armato di un vetro moltiplicatore scopre caratteri anatomici, pei quali questi elminti devono formare un genere apposito. Ecco in breve i risultamenti delle ricerche anatomiche istituite pei maschi sul *Diploodon mucronatum*, e sul *D. quadridentatum* per le femine.

Il capo è inflesso verso l'estremità caudale in modo che l'apertura della bocca viene ad essere obbliqua. Questa è circolare, molto ampia, circondata da un lembo lineare trasparente, ed è fornita esternamente nel suo arco anteriore di tre lobuli semilunari trasparenti, uno dei quali è terminale, e gli altri due laterali. Al margine interno dell'apertura della bocca, e precisamente nei due interstizii fra i tre lobuli, trovansi da ciascun lato tre denti molto acuminati, ma tali che diminuiscono in lunghezza dall'esterno all'interno. Essi somigliano ai denti dei *Dochmius*, ma differiscono da questi in quanto che non formano i margini liberi di due mascelle triangolari aderenti alla faccia interna della cavità della bocca, ma sono attaccati colle loro basi al margine della bocca. La cavità di questa è simile ad un imbuto determinato da pareti resistenti; e dal suo fondo, lungo la faccia opposta a quella dove si trovano le due coppie di denti, si solleva un forte dente conico, il quale colla punta molto acuminata arriva fin presso al margine della bocca. Dall'apertura inferiore della stessa discende il bulbo esofageo a clava simile in tutto e per tutto a quello degli altri *Strongiloidi*, vale a dire, tappezzato internamente dei soliti otricelli glandulari distribuiti radialmente, i quali metton foce in una cavità centrale comune. Il bulbo esofageo, sospeso libero nella cavità del corpo, è lungo un quinto dell'asse di questo. Alla sua estremità inferiore è congiunto il budello, che, semplice, sospeso parimenti libero nella cavità del corpo, va a terminare attenuandosi verso l'estremi-

tà caudale in cima al prolungamento del corpo sporgente dal fondo della borsa genitale. Questa è aperta alla faccia ventrale, è fornita di un piccolo lembo semilunare dorsale e provveduta di tre fascetti di raggi. Il fascetto dorsale manda dapprincipio due raggi arcuati opposti, e si biforca quindi ben presto, e ciascun ramo della biforcazione arrivato presso al margine del lembo dorsale torna a biforcarsi altre due volte. Ciascuno dei fascetti laterali ha una protuberanza dorsale, è ricurvo verso la testa e diviso in quattro raggi, il superiore dei quali è fesso. Gli organi genitali maschili sono costruiti nel modo seguente. Un testicolo tubuloso esile, il quale comincia uncinato e a fondo cieco circa alla metà del corpo, ascende parallelamente al budello sin presso al bulbo esofageo, e facendo quindi ripetuti girigori ora ascendenti, ed ora discendenti, gli ultimi dei quali sono molto ampii, va a sboccare nel fondo della tasca seminale. Questa è lunga circa un quarto della lunghezza del corpo, ampia quanto il budello, collocata in fianco a questo e, gradatamente attenuandosi, va a sboccare presso al foro dell' ano. Il pene è doppio, ed ognuna delle due branche è simile ad un lungo ago molto acuminato all' estremità libera, e internamente cavo, senza alette laterali però, e coll' apertura circondata di un bordo rilevato. Esso è collocato fuori della vescichetta spermatica e del budello, ma parallelamente a questi. La vagina del membro maschile è molto piccola, simile ad un' angusta linguetta. Le femine di questa specie, che ho esaminate, non erano bene conservate, e perciò non ho potuto studiarne l' anatomia. Io ho avuto però a mia disposizione una femina della specie *Diploodon quadridentatum* perfettamente trasparente, in modo che chiara mi risultò in ogni parte la struttura degli elminti in questione. Tutti gli organi della femina corrispondevano esattamente a quelli del maschio, meno i genitali che si presentavano nel modo seguente. L' apertura della vulva collocata nel mezzo della metà posteriore del corpo era protetta da un brevissimo labbro superiore e conduceva in una breve guaina tubulosa, angusta e orizzontale, la quale metteva foce nel punto di mezzo di un' ampia ellissoide verticale che formava l' utero. Questo ai suoi due poli metteva in due cavità sferiche, le quali mettevano nel fondo ingrossato delle due tube a clava. Tanto queste che le due cavità sferiche avevano il massimo loro diametro eguale a quello dell' utero. Le tube erano dirette una verso la testa e l' altra verso l'apice caudale, e dopo breve decorso si ristringevano in modo da formare un tubo largo appena un terzo della loro grossezza primitiva, il quale era l' ovajo, che attortigliandosi intorno al budello ripetute volte, chiudeva, come al solito negli

Strongiloidi, il cerchio completo degli organi genitali. In questo, essendo il verme perfettamente trasparente, ho potuto seguitare l'intera evoluzione delle uova. Essa ha luogo come più volte descrissi. Vale a dire: la porzione dell' ovario la più distante dalla vulva secerne il blastema amorfo, dal quale nei due tratti più prossimi si formano i dischetti, primi rudimenti delle vescichette germinative, che, spinte più innanzi, si arrotondano, quindi si rivestono mano mano che vengono spinte verso le tube degli strati del tuorlo. In queste poi vengono fecondate le uova e si rivestono della teca esterna per raccogliersi poi dalle tue tube nell' utero. Ad onta quindi che l' utero sia formato da una sola ellissoide, esso deve venir riguardato come un utero bicorne, perchè ai suoi due poli comunica con due tube.

Non avremo scrupoli adunque per stabilire un nuovo genere. E in fatto, ragionando, dovremo conchiudere che la testa, la quale deve essere il simbolo del nuovo tipo d' organizzazione lo distingue per la doppia dentatura che trovasi nella cavità della bocca dai generi *Monodontus*, *Dochmius*, e *Eucyathostomum*; che esso differisce inoltre per la forma del pene, non che per la forma della borsa genitale maschile dall' ultimo; per la forma della borsa genitale maschile, per la mancanza della tasca seminale superiore, e per la forma degli organi genitali maschili esterni dal primo; e finalmente per la mancanza di appendici piloriche, per la forma della borsa genitale maschile, e per la mancanza della tasca seminale superiore dal genere *Dochmius*. Adunque il carattere del nuovo genere potrà venir espresso colle seguenti parole:

VI. DIPLOODON, Molin.

Caput cernuum; *os* imbutiforme, supra dentibus utrinque duobus vel tribus minoribus, infra dente unico majori armatum; *extremitas anterior* spinulis 2 transversim oppositis armata; *extremitas caudalis maris* bursa genitali subtus profunde excisa; *penis* duplex, cruribus longis filiformibus tubulosis disjunctis; *vagina penis* brevissima, ligulaeformis; *extremitas caudalis feminae* obtuse conica, apice mucronato; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte; *vagina* brevis, tubulosa; *uterus* bicornis. — *Mammalium* endoparasita.

(14) 1. *Diploodon mucronatum*, Molin.

(Tav. XXVII, fig. 1.)

Caput corpore continuum, cernuum; *os* imbutiforme, apertura circulari ampla, limbo anulari diaphano cincta, supra dentibus utrinque 3 ab externo ad internum decrescentibus, subtus dente unico magno conico e fundo oris erecto armata; *corpus* densissime transversim striatum; *extremitas anterior* spinulis 2 horizontalibus oppositis armata; *caudalis maris* bursa genitali subtus profunde excisa, in lobum dorsalem vix protracta, radio dorsali e quo duo recurvati apice bis bifurcato, et radiis duobus lateralibus quadripartitis ramulis superioribus bifidis; *penis* duplex, cruribus haud longis filiformibus; *vagina penis* laminaris, brevis, ligulaeformis; *extremitas caudalis feminae* obtuse conica, apice brevi mucronato; *anus* apici caudali propinquus; *apertura vulvae* . . . . Longit. mar. 0,008-0,011; crassit. 0,0002-0,0005. Longit. fem. 0,010-0,014; crassit. 0,0005-0,0008.

Strongylus Dasypodis gilvipedis: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Dasypus gilvipes: in intestino tenui, Iulio, Porzo dos 2 irmaos an campinho (*Natterer*) M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto l'opportunità di esaminare 10 maschi e 3 femine di questa specie trovati li 23 luglio 1825 in un *Dasypus gilvipes* maschio. I maschi erano benissimo conservati e perfettamente trasparenti, non così le femine.

Osservazione 2. A comprovare l' esattezza della diagnosi ho dato l'imagine d' un maschio osservato sotto forte ingrandimento.

Tav. XXVII, fig. 1, rappresenta un *Diploodon mucronatum* maschio.
- *a*) Apertura della bocca.
- *a-b*) Cavità della bocca.
- *b*) Apertura del bulbo esofageo.
- *c*) Lobulo superiore cutaneo.
- *c'*, *c''*) Lobuli laterali cutanei.
- *d*, *d*) Le due serie di denti minori.
- *e*) Dente maggiore.
- *e'*, *e'*) I due aculei laterali orizzontali.
- *b-f*) Bulbo esofageo tappezzato internamente di otricelli glandulari.
- *f*) Strozzatura che separa il bulbo esofageo dal budello.
- *g*, *g*, *g*) Budello.
- *h*) Apertura dell' ano.
- *i*, *i*, *i*, *i*, *i*, *i*, *i*) Testicolo tubuloso.
- *j*, *j*) Vescichetta seminale.

k) Sua imboccatura esterna.
l, *l* / *l'*, *l'*) Membro maschile duplice.
m) Vagina del membro maschile.
N) Borsa genitale maschile.
o, *o*) I due fascetti di raggi laterali.
p) Lobo dorsale semilunare della borsa genitale.
q) Fascetto di raggi dorsale.
r, *r*) I suoi due rami arcuati superiori.
s, *s*) Le due branche del raggio mediano.

(15) 2. *Diploodon quadridentatum*, Molin.

(Tav. XXVII, fig. 2.)

Caput corpore continuum, cernuum; *os* imbutiforme, apertura circulari ampla, supra lobulis diaphanis externis, ac dentibus utrinque duobus internis minoribus, subtus dente unico conico e fundo oris erecto; *corpus* subcylindricum, densissime transversim striatum; *extremitas anterior* sensim attenuata, apice truncata, utrinque spinulis oppositis; *caudalis maris* . . . ; *feminae* increscens, subito conica, apice mucronato; *anus* apici caudali propinquus; *apertura vulvae* labio superiori prominulo, in posteriori corporis parte, ab ano remota; *uterus* bicornis. Longit. mar. . . . . ; fem. 0,011 ; crassit. 0,0005.

Strongylus Simiae belzebul: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. *Mycetes Coraya:* in intestino tenui februario, Cujaba (*Natterer*).

Osservazione 1. Di questa specie non ho avuto opportunità di esaminare altro che 1 solo esemplare femina, ma benissimo conservato, trovato nel tenue di un *Mycetes Coraya* femina li 8 febbrajo 1825.

Osservazione 2. La Tav. XXVII, fig. 2, rappresenta una femina di questa specie veduta sotto forte ingrandimento.

a) Apertura della bocca circondata da un lembo.
b, *b*) Denti superiori più piccoli, due da ciascun lato.
c) Dente inferiore maggiore conico.
d) Bulbo esofageo tappezzato di otricelli.
e, *e*) Aculei laterali molto piccoli, opposti.
f, *f*) Budello intorno al quale si avvolge l'organo genitale.
g) Apertura della vulva sormontata da un labbretto.
h) Utero ellittico bicorne.
i, *i*) Sue dilatazioni sferiche formanti le due corna.
j, *j*) Le due tube formate a clava.
k, *k*, *k*, *k*, *k*) Ovidotti ed ovario che completano il cerchio dell' organo genitale feminile.
l) Foro anale protetto da un piccolo labbro.
m) Aculeo terminale dell' apice caudale.

VII. IL GENERE DOCHMIUS.

INTRODUZIONE.

Quattro specie di Nematoidi, che *Rudolphi* considerava come Strongili ed inseriva nella terza serie del suo genere *Strongylus* fra quelli che hanno la bocca ignuda, vale a dire le specie *St. criniformis*, *trigonocephalus*, *tetragonocephalus* e *tubaeformis*, vennero da *Dujardin* ristrette a tre specie di un nuovo genere distinto dal genere *Strongylus*. Questi denominava il nuovo genere *Dochmius*, da δοχμίος (a cappuccio obbliquo) perchè tutti i vermi intestinali di questo genere hanno la testa ripiegata verso l' estremità caudale, e comprendeva in esso, oltre alle 3 specie tolte da *Rudolphi*, vale a dire, le specie *D. criniformis*, *trigonocephalus* e *tubaeformis* (nella seconda delle quali egli riduceva tanto lo *St. trigonocephalus* che lo *St. tetragonocephalus* di *Rudolphi*) altre 2 specie, vale a dire, il *D. crassus* trovato da *Gervais* in una genetta del Senegal, e la specie indeterminata *D. Ursi* trovata al Museo di Vienna nell' *Ursus maritimus*. Le prime tre specie erano conosciute, anzi furono scoperte da altri naturalisti prima di *Rudolphi*, e precisamente il *D. criniformis* fu scoperto da *Goeze*, che lo considerò per Ascaride denominandolo *Ascaris criniformis*; il *D. trigonocephalus* da *Fröhlich*, che lo denominava *Uncinaria Vulpis*; ed il *D. tubaeformis* da *Zeder*, che lo denominava *Strongylus tubaeformis*.

Dujardin, alla pag. 276 della sua *Histoire naturelle des helminthes*, dice d' aver dovuto separare quelle specie dal genere *Strongylus* di *Rudolphi* perchè non hanno la bocca ignuda, ma sibbene circondata di un apparato capsulare complicato, e soggiugne che non le può lasciare in mezzo a specie con testa attenuata e sovente capillare, e con bocca circolare piccolissima, tanto meno che la borsa caudale de' Nematoidi non è giammai in relazione col resto dell'organizzazione, nemmanco colla forma del pene, e non può fornire un carattere generico sufficiente. Egli determina perciò il genere *Dochmius* colle seguenti parole:

« Vers à corps blanc, cylindrique, assez mince, trente à quarante fois envi-
» ron plus long que large; — tête relevée et obliquement tronquée en dessus,
» contenant une large cavité pharyngienne anguleuse tapissée par une mem-
» brane résistente; — bouche latérale; — oesophage musculeux, renflé en ar-
« rière, où il tient lieu de ventricule; — tégument finement strié en travers.

» — *Mâle* ayant l'extrémité postérieure tronquée et terminée par une
» large expansion membraneuse, tantôt rapprochée, en forme de bourse, tantôt
» plus ou moins ouverte et campanulée, formée de deux lobes latéraux soute-
» nus par des côtes rayonnates et réunies en arrière par la pointe caudale, qui
« est élargie elle-même en un lobe aigu, recourbé en dedans ; — deux spicules
» longes et grêles.

» *Femelle* à queue amincie, droite, conique, obtuse ou mucronée; — vulve
» située en arrière du milieu, aux deux tiers environ de la longueur. »

Invano si cerca nel libro di *Dujardin* la descrizione anatomica almeno di una specie, la quale legittimasse la formazione di questo genere. che, secondo l' elmintologo francese, aveva per simbolo il capo ricurvo, ed obbliquamente tronco e la cavità della bocca tappezzata di una membrana resistente. Eppure anche in questo caso il tatto pratico del zoologo provetto supplì ai dati anatomici. Ma anche in questo caso, ad onta che il genere *Dochmius* non sia un genere fittizio, si verificò, e forse nel modo il più convincente: che una zoologia, la quale non si appoggia sulla base dell' anatomia comparata, è sempre gravida di errori. Mi riservo di dimostrare più tardi quest'asserzione. Concludiamo intanto la storia del genere *Dochmius*.

Diesing, nel suo *Systema Helminthum*, adottava il nuovo genere di *Dujardin* riconoscendo esatto quel carattere che indicava in modo tanto preciso coll' espressione: *caput cernuum*. Egli enumerava in questo genere le quattro specie determinate di *Dujardin* e vi aggiungeva la nuova specie *D. hypostomus*, che l' elmintologo francese considera giustamente appartenere al genere *Sclerostoma;* ma escludeva dal genere suddetto, anzi non faceva nemmeno menzione nel sistema della specie indeterminata *D. Ursi*, perchè, come ebbe la bontà di comunicarmi a voce, non trovò nessun esemplare di questa specie nel museo di corte, nè menzione alcuna nei cataloghi dello stesso museo, ad onta che *Dujardin* sostenga che essa fu scoperta in questo istituto e da questo spedita al Museo di Parigi. Nemmeno il naturalista viennese, il quale aveva studiato e descritto tanto esattamente l' anatomia del genere *Stephanurus*, studiò la struttura anatomica di questo gruppo di elminti e ci espone soltanto il carattere generico di *Dujardin* modificato colle seguenti parole:

« *Corpus* subcylindricum rarius capillare. *Caput* subglobosum cernuum.
» *Os* terminale obliquum amplum, limbo corneo-membranaceo annulari inermi
» vel armato. *Extremitas* caudalis maris bursa terminali integra vel biloba

» multiradiata, pene in vagina bipartita; feminae recta obtuse conica vel mu-
» cronata, apertura genitali infra corporis medium. — *Mammalium* endopa-
» rasitae in intestinis obviae. »

In conseguenza dei caratteri esposti in questa diagnosi egli divide le 5 specie suddette in 2 serie. La prima comprende 4 specie che, secondo *Diesing*, hanno il lembo della bocca inerme (*os limbo inermi*) e la seconda 1 sola specie che dovrebbe avere l' orlo della bocca armato (*os limbo armato*).

Ecco brevemente esposto lo stato nel quale si trovava questo capitolo della scienza zoologica allor che io mi feci a studiarlo. Prima di verificare l' esattezza delle diagnosi delle varie specie componenti il genere *Dochmius*, mi proposi la domanda: Questo genere, tanto bene simboleggiato da *Diesing* coll' espressione *Caput cernuum*, è un genere fondato su caratteri anatomici; quel simbolo *Caput cernuum*, che si verifica costantemente in tutte le specie, è veramente l'espressione di un apposito tipo di organizzazione, di un tipo che si distingue da tutti gli altri tanto bene raggruppati insieme da *Diesing* nella famiglia dei *Strongyloidea*?... La fortunata circostanza di poter investigare un gran numero di esemplari perfettamente trasparenti delle tre specie *Dochmius tubaeformis*, *D. trigonocephalus*, e *D. criniformis*, e tra quelli molti allo stato giovanile, mi permise di rispondere a quelle domande. Io esporrò l' anatomia del *D. tubaeformis* del *Felis mellivora*, alla quale con piccole modificazioni dipendenti dal carattere della specie si riducono le altre due.

Il corpo di quei vermi è cilindrico, sensibilmente attenuato e tronco all' innanzi tanto nel maschio che nella femina, ma in questa attenuato posteriormente mentre nel maschio si ingrossa di leggieri per terminare nella borsa genitale maschile. La cute esterna è trasversalmente striata, ed all' estremità anteriore nella regione corrispondente al punto di mezzo del bulbo esofageo è provveduta di due piccole papille coniche opposte collocate orizzontalmente, ciascuna delle quali tiene nascosto nell' asse un aculeo. L' estremità anteriore nel suo vertice che forma la testa, si ricurva improvvisamente verso la faccia dorsale ed è troncata obbliquamente dalla faccia ventrale alla dorsale. Nel centro di questa troncatura trovasi l' apertura della bocca, la quale perciò è collocata in fianco ed obbliquamente verso la faccia ventrale. L' apertura della bocca è circolare se l' animale la tiene aperta, ma prende una forma longitudinalmente ellittica allor che l' animale la ristringe, ed è circondata da un esile lembo trasparente. La cavità della bocca ha la forma d' una capsula scavata nell' estremità anteriore

del corpo, e nel fondo del vertice opposto trovasi l'apertura del bulbo esofageo. Nella cavità stessa, e precisamente nella regione dorsale, trovasi l'apparato aderente mediante il quale il verme si tiene attaccato alle pareti del tubo intestinale dell' animale nel quale vive. Per formarci una chiara idea di questo apparato rappresentiamoci due laminette simili a due triangoli isosceli allungati, attaccati alla faccia dorsale della cavità della bocca a breve distanza l'uno dall'altro colla loro base convessamente arcuata subito dietro il bordo trasparente dell' apertura della bocca, e col vertice verso il fondo. Questi due triangoli sono di sostanza cornea, eguali di forma e dimensioni e lunghi fino a mezza profondità della bocca. Le basi di questi due triangoli sono ricurvate nella cavità della bocca verso il fondo e presentano perciò un margine libero terminato da tre punte triangolari acute simili a tre denti, dei quali il centrale è più lungo e più acuto ed i due laterali più corti, più larghi ed eguali. Con queste sei punte collocate nella stessa linea orizzontale il nematoide si attacca alle pareti dell' intestino dell' animale in cui vive. Per porre in movimento queste due laminette e per conseguenza infigger meglio i loro denti, ciascuna di esse è provveduta di un apposito muscoletto triangolare che col suo vertice si attacca all' apice della corrispondente laminetta cornea e colla base formata dalla divergenza delle sue fibre, nel prolungamento dell' asse di quella si attacca nel fondo della bocca presso l' apertura del bulbo esofageo. Questo, che forma la prima porzione del tubo intestinale, è lungo circa un quinto del corpo, ha la forma d' una clava colla parte ingrossata rivolta verso l' estremità caudale, ha il suo maggior diametro eguale a tre quarti circa di quello del corpo, nella cavità del quale è liberamente sospeso, ed ha pareti molto ingrossate e radialmente striate. Queste strie credo che sieno le linee di demarcazione, le quali separano l' uno dall' altro otricelli glandulari infissi radialmente col loro fondo cieco sulla faccia interna del bulbo esofageo, che mettono foce in un' ampia cavità comune della forma del bulbo stesso e nella quale si penetra per l' apertura che trovasi nel fondo della cavità della bocca. Questa apertura è fornita di due labbra a piramide triangolare col vertice che sporge libero nella cavità della bocca. Diametralmente opposto a questa apertura trovasi un foro il quale conduce nel budello. Questo si estende, sospeso liberamente nel corpo, dal fondo del bulbo esofageo fino all' apertura dell' ano, comincia con un diametro eguale a quello del principio del bulbo esofageo, e percorrendo nell' asse del corpo va sensibilmente ristringendosi fino al foro anale. Le sue pareti mostrano in tutto il

suo decorso una struttura uniforme, e soltanto nel punto dove esso si congiunge al bulbo esofageo è circondato da una coroncina di glandulette simili ad otricelli che io vorrei denominare appendici piloriche. Il foro dell' ano ha una posizione differente nel maschio e nella femina. L' estremità caudale del maschio è provveduta della solita borsa genitale la quale è in questo genere costantemente triloba, vale a dire formata da due lobi molto grandi laterali simili a due valve allungate, e separati l' uno dall' altro tanto alla faccia ventrale che alla dorsale da una incisione lunga quanto le valve. Alla faccia dorsale nel vertice dell' angolo formato dai margini dei due lobi laterali trovasi il terzo lobo più piccolo, il quale congiunge gli altri due. Esso varia di forma nelle differenti specie non solo, ma anche secondo lo stato di contrazione nel quale si trova. Esso è percorso nel suo asse da un raggio di colore oscuro, il quale discende dal corpo attenuandosi verso il margine libero del lembo, e che immediatamente dopo la sua origine manda a destra ed a sinistra due raggi ricurvi con punta acuta i quali penetrano nei lobi laterali maggiori e percorrono lungo i loro margini dorsali. I lobi maggiori sono parimenti percorsi da raggi di colore oscuro, i quali hanno un' origine comune in ciascun lobo al lato del corpo e discendendo verso il margine libero si spiegano a ventaglio. Nel fondo adunque di questa cavità formata dalla borsa genitale triloba discende libera l' estremità caudale del maschio in forma di cono troncato all' apice. Nel piccolo cerchietto di questa troncatura, in cima adunque all' estremità caudale del maschio, trovasi il foro dell' ano presso all' apertura genitale. Prima però di procedere innanzi voglio notare, che sotto il sistema cutaneo nell' ultima terza parte del corpo del maschio trovasi un sistema di fibre muscolari formanti altrettanti imbuti col vertice rivolto verso l'apice caudale. Questo sistema di fibre muscolari serve a ritirare l' estremità caudale nel fondo della borsa genitale. L' estremità caudale della femina è semplicemente attenuata a cono, e l'apertura anale trovasi in fianco un momento più in su dell' apice caudale ed è protetta da un piccolo labbro superiore simile ad una valvoletta leggermente rigonfia. Passiamo ora a descrivere gli organi genitali. Anche in questo genere troveremo lo stesso tipo che abbiamo incontrato negli altri generi della famiglia degli *Strongylida*, ma modificato. Gli organi genitali maschili sono costruiti nel modo seguente. Un testicolo tubuliforme comincia con fondo cieco ricurvo ad uncino al principio dell'ultima terza parte del corpo ed ascende parallelamente ed in fianco al budello, ingrossandosi gradatamente e leggermente fino a breve di-

stanza del fondo del bulbo esofageo, d'onde facendo varie ambagi e continuando sempre ad allargarsi discende fino alla metà del corpo e torna quindi ad ascendere per breve tratto per sboccare nel vertice superiore di una prima vescica seminale che denominerò vescica seminale superiore. Questa ha la forma di un fuso col vertice superiore, nel quale sbocca il testicolo, tronco; è lunga quanto il bulbo esofageo; è collocata sotto il budello alla faccia ventrale nella regione della fine della sua metà superiore. Essa sbocca nella vescica seminale propriamente detta, che denominerò vescica seminale inferiore, la quale è un tubo lungo quanto la metà del budello e circa due volte più largo, il quale si estende sotto di questo alla faccia ventrale fino all' apice dell' estremità caudale conica, dove trovasi l' apertura genitale presso quella dell' ano. Questa vescica spermatica inferiore è nel suo fondo leggermente ingrossata e depressa nel centro dove sbocca la vescica seminale superiore, e conserva un diametro costante fino al punto nel quale penetra nell' estremità caudale per ristringersi in seguito gradatamente fino all' apice caudale.

Gli organi genitali maschili esterni sono rappresentati da un pene doppio le cui branche sono filiformi, ma torte a modo di un cavaturaccioli nella specie *D. tubaeformis*, lunghe quanto la vescica spermatica inferiore, con apice acuminato e separate in tutta la loro lunghezza. Con la loro base ingrossata ciascuna di esse è attaccata ad un sospensorio muscolare, dei quali ho seguito il decorso fino ad un certo punto, ma non ho potuto scoprire il punto al quale s' attaccano con l' altro capo.

Gli organi genitali feminili sono costruiti nel modo seguente. L' apertura della vulva è collocata nella metà posteriore del corpo non molto distante dal punto di mezzo, ed è protetta da un breve labbro superiore. Essa conduce in una guaina la quale immediatamente si dilata a formare un'ampia cavità ellittica. Nei vertici superiore ed inferiore di questa cavità trovansi le due aperture le quali conducono nei due uteri (*uterus bicornis*). Questi sono collocati parallelamente al budello, uno di essi ascende verso la testa e l' altro discende verso l' estremità caudale. Ciascuno è composto di tre vescichette sovrapposte l' una all' altra come le perle di un rosario (*uterus moniliformis*). La prima e la seconda di queste vescichette sono sferiche, ma quella più grande di questa, e la terza ellittica più angusta ma lunga quanto le altre due prese insieme. Ognuno dei due uteri continua nella propria tuba, la quale è rappresentata da un tubo cilindrico ingrossato a clava laddove si congiunge all' utero cor-

rispondente; è di diametro eguale a più del doppio di quello dell' ovario propriamente detto e lungo un terzo del corpo. Laddove nelle tube mette foce l' ovario, quelle terminano troncate. L' ovario è un esile canaletto molto lungo che fa varie ambagi intorno al budello e congiunge l' una coll' altra le due tube, in modo che tutto l' organo genitale feminile è rappresentato da un canale formante un circolo chiuso. L' ovario però possiamo dividere in quattro porzioni ideali corrispondenti a quattro stadi di sviluppo delle vescichette germinative; vale a dire: 1.° Un tratto il più distante dall' apertura della vulva il quale secerne un blastema amorfo; 2.° due tratti a destra ed a sinistra di quello nei quali il blastema condensato si suddivide in dischetti, che sono le forme primitive delle vescichette germinative; 3.° altri due tratti in continuazione di questi verso le tube nei quali i dischetti si arrotondano per acquistare la forma sferica e formare le vescichette germinative; e 4.° finalmente altri due tratti in continuazione di questi, e che vanno a terminare nelle due tube nei quali le vescichette germinative si rivestono dei primi strati del tuorlo. Se vogliamo adunque farci una chiara idea della formazione delle uova dei *Dochmius* diremo: Nel cerchio formato dall' organo genitale feminile, in un breve tratto diametralmente opposto all' apertura della vulva vien secreto continuamente un blastema fluido il quale per la continua secrezione vien spinto continuamente verso la vulva. Mano mano che esso procede verso questo organo, dapprima si condensa, e condensatosi, si divide in dischetti che osservati al loro posto somigliano a due battuffoletti di monete. Procedendo innanzi questi dischetti si arrotondano, per diventare le vere vescichette germinative, e finalmente quando arrivano nei tratti dell' ovario più vicini alle tube si rivestono dei primi strati del tuorlo. Nelle tube continua la secrezione del tuorlo, in modo che in queste ho potuto osservare molti uovi assai più grandi di quelli contenuti nell' ovario, ma ciascuno dei quali era oblungo e conteneva nel suo centro la vescichetta germinativa. Dove ha luogo la fecondazione?... Probabilmente come nel genere precedente nelle tube, perchè in queste non vidi mai uova rivestite di una teca esterna; e la guaina e gli uteri, ad onta che abbia esaminato gran numero di *Dochmius*, non vidi mai contenere nessun uovo. Perciò conchiudo, e non credo esser lontano dal vero, che effettuatasi la fecondazione nelle tube sparisca nelle uova la vescichetta germinativa, e che queste discese negli uteri si rivestano della teca esterna.

L' estremità caudale della femina è provveduta di un acuto pungiglione all' apice.

Tanto il maschio che la femina sono provveduti alla faccia ventrale nel punto corrispondente alla metà del bulbo esofageo di una piccola apertura la quale conduce nell' organo secretore di *Siebold.* Questo è formato da un canaletto che dall' apertura suddetta discende verso il budello e si suddivide quindi in due dilatazioni fusiformi, le quali discendono coi loro vertici inferiori fino a circa il principio della seconda terza parte del corpo.

Ora che esposi l' anatomia dei Nematoidi compresi da *Dujardin* nel genere *Dochmius,* resterà legittimamente questo genere nel sistema elmintologico.

Nessuno certo fino ad ora espose l' anatomia del genere *Dochmius,* eppure ella era conosciuta. Leggiamo infatti quanto dissero *Dubini* e *Siebold* circa al loro *Anchylostomum duodenale,* e vedremo che, meno il numero dei denti in ciascuna mascella ed una piccola differenza nella borsa genitale maschile, io non feci che ripetere quanto quei due naturalisti scrissero sull' anatomia dell' *Anchylostomum.* Come si scioglie adunque questo circolo vizioso?... *Dubini* scoperse nel 1838 a Milano nell' intestino dell'uomo, e precisamente nel tenue, un nuovo Nematoide assolutamente differente da tutti gli altri Nematoidi dell'uomo, lo studiò, lo descrisse, e senza pensare ad altro gli impose un nuovo nome: lo denominò *Anchylostomum duodenale.* Qualche tempo dopo *Prunner* trova lo stesso verme in Egitto, e lo spedisce a *Siebold.* Questi torna a studiarlo vede che corrisponde alla descrizione di *Dubini,* e dopo d' aver dubitato che sia uno *Strongylus,* sostiene che per la dentatura forma un genere differente da tutti gli altri Strongiloidi e conferma la determinazione dell' elmintologo italiano. *Diesing* si fida delle asserzioni di quelli ed adotta il nuovo genere. Ma nè l' uno nè l' altro dei due naturalisti, che ebbero occasione di studiare quel verme, andarono a cercare se tra i Strongiloidi conosciuti vi fosse alcuno che somigliasse al nuovo Nematoide dell'uomo; nè l' uno nè l' altro sospettò che ad un naturalista tanto oculato quanto è *Dujardin* fosse sfuggito un carattere tanto eminente quale ce lo presenta la dentatura dell' *Anchylostomum.* Se *Dujardin* col suo solito metodo ci avesse dato la descrizione anatomica di un solo *Dochmius,* ovvero se *Siebold* e *Dubini* prima di azzardare la determinazione di un nuovo genere avessero confrontato il nuovo entozoo coi conosciuti, non avrebbero arricchito la scienza di un prezioso errore. Io nel decorso delle mie ricerche, studiai l' anatomia dei *Dochmius,* e paragonandola con quella dell'*Anchylostomum* conchiusi che questo non è altro che un *Dochmius.* Il mio amico prof. *Wedl* mi fornì alcuni *Anchylostomum* tanto maschi che femine, che egli raccolse due

anni or sono in Egitto. E ciò che io aveva conchiuso a priori leggendo le descrizioni ed esaminando le tavole si verificò all'autopsia, cioè a dire, l' *Anchylostomum duodenale* non è altro che una nuova specie di *Dochmius*. Novella ammonizione a' zoologi i quali studiano soltanto l' abbigliamento degli animali. Si domanderà però per qual motivo io asserisco che l' *Anchylostomum* sia un *Dochmius*, e non dico in vece che i *Dochmius* di *Dujardin* sieno *Anchylostomata*. Io ritengo il genere *Dochmius*, perchè questo era stabilito, e stabilito esattamente, prima che nemmeno si sospettasse l' esistenza del nuovo Nematoide in primo luogo; perchè, in secondo luogo, il genere *Dochmius* comprende più specie che il genere *Anchylostomum;* e perchè in terzo luogo la parola *Dochmius* era fino ad ora il simbolo di una verità, e la parola *Anchylostomum* il simbolo di un errore scientifico : errore luminoso, ma sempre errore.

Verificando al crogiuolo dell' osservazione immediata le diagnosi delle varie specie di *Dochmius*, ho potuto assicurarmi che il *Dochmius hypostomus* di *Diesing* non appartiene a questo genere, e quindi per motivi che espongo in altro luogo ho dovuto escluderlo.

Importante è il fatto risultante dalle ricerche su questi Nematoidi, che i *Dochmius* fino ad ora furono trovati esclusivamente nei poppanti e tra questi soltanto nell'uomo e nei carnivori; e mai in altro organo che nel tubo intestinale e specialmente nel duodeno. Nè meno importante è l' altro fatto; che questo verme non è esclusivo di una zona determinata, ma che venne trovato in animali dello stesso genere tanto in Europa che al Brasile, meno il solo *Dochmius Anchylostomum*, il quale fino ad ora non fu trovato che nell'alta Italia ed in Egitto. Questi entozoi, come risulta dal giornale di *Natterer*, non escludono quasi nessun altro verme intestinale dalla loro compagnia, e come risulta dalle ricerche di *Griesinger*, che io ho potuto confermare in una volpe, non sono esseri indifferenti per l' organismo in cui vivono. Le malattie che quell' illustre medico ha dimostrato provenienti dal *Dochmius Anchylostomum* sono forse la più terribile piaga e ad un tempo la più pericolosa degli abitatori dell' Egitto, e smentiscono solennemente l' asserzione del mio illustre compatriota *de Filippi* che : « l' osservazione dimostra che ospitanti ed ospitati vivono in perfetta » armonia; gli uni non disturbano il regolare procedimento delle fasi vitali negli » altri. » Poichè ben discordante deve esser l' armonia tra quegli che cerca di conservare la propria esistenza e quegli che la distrugge. Ma basti di ciò. Passiamo ora ad esporre il carattere del genere quale risulta dalle nuove osservazioni.

VII. DOCHMIUS, Dujardin *Char. emend.*

Ascaris *Goeze.* — Uncinaria *Fröhlich.* — Strongylus *Rudolphi.* — Dochmius *Diesing* (ex parte). — Agchylostoma *Dubini, von Siebold.* — Ancylostoma *Creplin.* — Anchylostoma *Prunner, Griesinger* et *Küchenmeister.* — Strongylus *von Siebold* (ex parte). — Anchylostomum *Diesing.*

Corpus subcylindricum; *caput* subglobosum, cernuum; *os* acetabuliforme, oblique truncatum, amplum, obliquum, apertura ovata, maxillis superioribus duabus denticulatis, limbo membranaceo annulari inermi vel armato; *extremitas anterior* papillis duabus oppositis, singula spinula suffulta; *caudalis maris* bursa triloba, lobis duobus lateralibus majoribus et dorsali minori, radio dorsali tripartito; *penis* duplex, cruribus longis filiformibus disjunctis; *extremitas caudalis feminae* recta, conica; *apertura vulvae* infra corporis medium; *uterus* bicornis. — *Mammalium* endoparasita in tractu intestinali tantum et praeprimis duodeno obvia.

(16) 1. *Dochmius Anchylostomum*, Molin.

Caput cernuum, oblique truncatum; *os* ovale, limbo inferne inciso, incisione bipapillosa, lobulo unico supero, *maxillis* duabus, singula bidentata dente externo majori; *corpus* subcylindricum, densissime et gracillime transversim striatum, *maris* antrorsum, *feminae* utrinque sensim attenuatum; *extremitas anterior* papillis duabus lateralibus conicis oppositis; *caudalis maris* bursa terminali genitali triloba, lobis lateralibus majoribus, singulum radio majori quadrifurcato, et lobo dorsali magno vix discreto radio unico in axe apice bifurcato cruribus bipartitis e cujus basi radii duo laterales oppositi arcuati ad margines dorsales loborum majorum decurrentes; *penis* duplex, cruribus longis filiformibus; *extremitas caudalis feminae* recta, acute conica, apice mucronato; *anus* hiatiformis, labio superiori brevi valvulari, ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, valde prominula; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,007-0,009; crassit. 0,0005. Longit. fem. 0,012-0,014; crassit. 0,001.

Agchylostoma duodenale DUBINI: in Omodei Annal. univers. di medic. CVI, 1843. 5-13. Tab. I, 1-3. Tab. II, 1-5. — Versio: in SCHMIDT'S Jahrbüch. XLI, 2. Hft. 1844. 186. — SIEBOLD: in WIEGMANN'S Arch. 1845. 220.

Ancylostoma (Agchylostoma) duodenale CREPLIN: in WIEGMANN'S Arch 1845. I, 325.

Anchylostoma duodenale DELLE CHIAJE: in Rendicon. dell' Accad. borbon. delle scien. Napoli 1846. V, 339. — DUBINI: Entozoografia umana, Milano 1850. 102. Tab. IV (cum anatom.). — PRUNNER: Krankheiten des Orients. 1847. 244. — WEDL: in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. 1856. XIX, 65.

Strongylus quadridentatus V. SIEBOLD: aus d. Naturforsch. Versamml. z. Gotha. 1851.

Anchylostomum duodenale DIESING: Syst. Helminth. II, 322. — SIEBOLD: in Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. 1852. IV, 55-59. Tab. V, Fig. 1-10. (cum anatom.).

Ancylostomom duodenale KÜCHENMEISTER: Die in u. an d. Körp. d. lebend. Mensch. vorkomm. Parasit. 1855. I, 297-103. Tab. VI, B. 20-29.

Habitaculum. Homo sapiens: in duodeno et initio jejuni, primum Majo 1838 repertum, serius Januario, Novembri et Decembri, Mediolani haud raro (*Dubini*); in Aegypto frequens (*Prunner*, *Bilharz*, *Griesinger*, *Wedl*).

Osservazione 1. Il mio caro collega ed amico prof. *Carlo Wedl* mise a mia disposizione non solo i preparati di questa specie in glicirina che egli conserva, ma ben anco molti individui sì maschi che femine che possiede conservati nell'alcoole, allor che gli dissi che dallo studio delle descrizioni e delle tavole, che gli elmintologi danno dell' *Anchylostomum duodenale*, io conchiudo che questo entozoo non sia altro che un *Dochmius* molto affine al *D. trigonocephalus* del cane. Tanto egli che io subito ci femmo ad investigare alcuni *Anchylostomum duodenale*, e confrontandoli con alcuni *D. trigonocephalus* del *Canis familiaris* che si conservano nell' i. r. Museo zoologico di corte, e tutti due ci persuademmo che la cosa si comportava in fatto come io l' aveva preveduta, e che perciò l' *Anchylostomum duodenale* non è altro che un *Dochmius*. Lo stesso amico mi regalò per la mia raccolta 1 individuo maschio ed 1 femina della specie suddetta, per lo che gli resto mai sempre tenuto.

Osservazione 2. Il *Dochmius Anchylostomum* si distingue dalle altre specie di *Dochmius* conosciute in primo luogo perchè ciascuna mascella ha 2 soli denti invece di 3; in secondo luogo, perchè il lembo trasparente dell' apertura della bocca nel punto opposto all' interstizio fra le due mascelle ha un' incisione angolare la quale è provveduta di due papille; in terzo luogo, perchè il budello laddove esso è congiunto al bulbo esofageo, invece di essere provveduto di una

coroncina di appendici piloriche non ne ha che quattro, vale a dire, due a destra e due a sinistra; e finalmente, in quarto luogo, perchè la borsa genitale maschile ha il lembo dorsale molto grande in modo che soltanto due incisioni semilunari, una a destra e l' altra a sinistra, lo distinguono appena dai lembi laterali.

Essendo adunque costretto a cambiare il nome di questo Nematoide, ho ritenuto il nome specifico *Anchylostomum*, affinchè non venga dimenticato nella scienza il merito dell' elmintologo italiano che fece quell' importante scoperta.

(17) 2. *Dochmius tubaeformis*, Dujardin *Char. emend.*

(Tav. XXVII, fig. 3, 4, 5).

Caput cernuum, oblique truncatum; *os* amplum, circulare, limbo inermi, maxillis duabus, singula terdentata dente intermedio majori; *corpus* dense et gracile transversim striatum, *maris* antrorsum, *feminae* utrinque attenuatum; *extremitas anterior* papillis duabus conicis lateralibus oppositis; *caudalis maris* bursa terminali genitali tubeaformiter retracta, triloba, lobis duobus lateralibus maximis quinqueradiatis, radio secundo duplici, et lobo dorsali minimo triangulari apice inciso, radio tricuspidato, cuspide centrali recta, apice bifurco et cuspidibus lateralibus arcuatis ad margines dorsales loborum majorum decurrentibus; *penis* duplex, cruribus longissimis filiformibus spiraliter tortis; *extremitas caudalis feminae* recta, acute conica, apice longe mucronato; *anus* lateralis, apici caudali proximus, labio superiori valvulari; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, labio superiori vix prominulo; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,006-0,009; fem. 0,0065-0,013; crassit. 0,0001-0,0003.

Dochmius tubaeformis ZEDER: Nachtr. 73-75. — Ej. Naturg. 91. Tab. II, 45. — RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 236. — Ej. Synops. 36. — GURLT: Path. Anat. I, 363. et in HERTWIG'S Magaz. f. d. gesammt. Thierheilk. XIII, 1847. 74. Tab. I, fig. 3-7.

Dochmius tubaeformis DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 279. — DIESING: Syst. Helminth. II, 299.

Habitaculum. Felis Catus: in duodeno, utplurimum tuberculis inclusus, Aprili (*Zeder*); — *F. viverrina*, in theriotrophio Lutetiae Parisiorum emortua (*Gervais*); — *F. Onça*, Vindobonae (*Diesing*); Junio, Matogrosso (*Natterer*);

— *F. concolor*, Parisiis (*Gervais*); Aprili et Novembri, Caiçara; Junio, Registo do Jauru; — *F. tigrina*, Septembri, Ypanema; — *F. mellivora*, Februario, Matogrosso; Aprili, Caiçara; Septembri, Ypanema (*Natterer*); — *F. Leopardus*; — *F. Panthera*, Berolini (*Gurlt*): in eorum intestinis. M. C. V.

Osservazione 1. Di questa specie ho avuto opportunità di esaminare i seguenti esemplari:

I. 2 maschi e 2 femine trovati li 5 giugno 1827 in una giovane *F. Onça* femina, della quale *Natterer* nota che conteneva 5 *Dochmius tubaeformis* ed 1 lungo Nematoide nel tenue, 4 Fisalottere libere nell' esofago e 343 Echinorinchi aderenti nella metà posteriore del tenue.

II. 188 maschi e 355 femine trovati in varie epoche in diversi *F. concolor*, e precisamente:

a) 403 li 4 aprile 1826 a Caiçara liberi in tutto il budello di un maschio, il quale ospitava inoltre lunghe Tenie armate nel tenue e 57 Tenie corte armate nel resto del budello;

b) 38 trovati alla stessa epoca nel budello di un altro maschio, il quale albergava inoltre nello stesso organo 4 lunghe e 2 corte Tenie armate;

c) 14 trovati li 19 giugno 1826 a Registro do Jauru nel tenue di un maschio, il quale conteneva inoltre nello stesso organo Ascaridi e piccoli Echinorinchi liberi, non che nel principio del tenue molti Dibotrii, alcune Tenie corte e molte Tenie piccolissime, e finalmente molti grandi Echinorinchi aderenti in gruppi alla fine del tenue. Questi unitamente ai piccoli erano in numero 65;

c) 31 trovati li 19 novembre 1825 a Caiçara nel budello di un maschio, il quale conteneva oltre a ciò nello stesso organo 14 Dibotrii interi, 15 senza testa, 2 corte Tenie armate, 8 lunghi Ascaridi e Fisalottere, non che 3 piccoli Nematoidi attortigliati fortemente ad elica;

d) 56 trovati alla stessa epoca in un altro maschio il quale ospitava inoltre 1 Echinorinco libero.

III. 1 maschio e 3 femine raccolti li 17 settembre 1821 a Ypanema nel tenue di un *F. tigrina* maschio, il quale albergava 1 Ligula fra la cute e le carni di una coscia; 1 Fisalottera nello stomaco; Tenie, Dibotrii, ed 8 Echinorinchi aderenti nel budello.

IV. 13 maschi e 10 femine nel tenue di una *F. tigrina* femina, la quale aveva oltre a ciò 1 Echinorinco nell' organo suddetto ed Ascaridi nel retto, e della quale *Natterer* non indica nel suo giornale nè il sesso, nè l' epoca, nè il

luogo del ritrovo; ma osserva che alla stessa epoca in un' altra femina non trovò che Tenie ed Ascaridi nel budello.

V. 54 maschi e 60 femine raccolti da 3 *F. mellivora*, e precisamente:

a) 65 ai 19 aprile 1826 nel tenue di un maschio, il quale conteneva nello stesso organo 3 piccoli Echinorinchi liberi;

b) 8 alla stessa epoca nello stesso organo di una femina unitamente a 6 piccoli Echinorinchi, 3 dei quali erano aderenti;

c) 41 li 21 settembre 1821 a Ypanema nel budello di un maschio, il quale nello stesso organo, meno che nel retto, albergava molti Dibotrii aderenti e 7 Echinorinchi aderenti.

VI. 50 maschi e 55 femine trovati li 22 febbrajo 1829 a Matogrosso nel budello di un *F. mellivora* maschio, il quale albergava inoltre nello stesso organo 1 Dibotrio intero, 3 frammenti di Dibotrio, 1 lungo Ascaride ed 1 Echinorinco libero.

VII. Finalmente 2 maschi e 2 femine trovate da *Diesing* a Vienna in un *F. Onça.*

Osservazione 2. Di questa specie, la cui descrizione anatomica dettagliata trovasi esposta nell' introduzione, ho dato imagini di un individuo maschio non che di una femina trovati in un *Felis mellivora* osservati sotto fortissimo ingrandimento.

Tav. XXVII, fig. 3, rappresenta un maschio torto intorno all'asse per poter distinguere l' apparato mascellare osservando il verme alla faccia ventrale.

a-a') Testa contenente la cavità della bocca.

b) Apertura della bocca dilatata.

c, c) Lembo trasparente che circonda la apertura della bocca.

d, d) Denti delle due mascelle cornee.

e, e) Le due mascelle triangolari attaccate alla parete della bocca.

f, f) I due muscoletti triangolari retrattori delle mascelle.

a'-g) Bulbo esofageo simile ad una clava.

h, h) Otricelli glandulari che ne tappezzano le pareti.

i) Cavità centrale nella quale sboccano gli otricelli.

j, j) Le due papille ciascuna delle quali nasconde un aculeo nell' asse.

k) Appendici piloriche formanti una corona intorno al budello.

l, l, l, l) Budello.

m-m') Plica cutanea formata dalla torsione del verme.

n) Fondo cieco del tubulo che forma il testicolo.

o, o, o) Testicolo attortigliato intorno al budello.

p) Vescichetta seminale superiore fusiforme.

q) Fondo ingrossato della vescichetta spermatica inferiore.

r, r) Vescichetta spermatica inferiore (vescichetta spermatica propriamente detta) che sbocca nell' apice del prolungamento caudale.

s, s, s, s) Le due branche del pene in parte emesse.

t, t) I loro due ligamenti sospensori (retrattori del pene).

u) Prolungamento conico retrattile.

v) Apice troncato di quello, dove trovansi il foro anale e l' apertura genitale maschile.

V, V) I due lobi maggiori della borsa genitale maschile separati da una profonda incisione alla faccia ventrale.

w, w) Due lembi delle porzioni dorsali dei lobi suddetti sporgenti.

x, x) Raggi maggiori dai quali sporgono a ventaglio

y, y, y', y', y'', y'') Tre raggi minori in ciascun lobo.

z, z, z, z) Muscoli retrattori del prolungamento caudale conico.

Tav. XXVII, fig. 4, rappresenta la femina. Le lettere da *a-m* hanno lo stesso significato della figura precedente.

n) Foro anale protetto da un piccolo labbro superiore.

o) Aculeo dell' apice caudale.

p) Apertura della vulva protetta da un piccolo labbro superiore.

q) Guaina.

r-r', r-r') I due uteri moniliformi.

s, s) Prime cavità sferiche maggiori dei due uteri moniliformi.

t, t) Seconde cavità sferiche minori dei due uteri moniliformi.

u, u) Terze cavità ellittiche dei due uteri moniliformi.

r'-v, r'-v) Le due tube ripiene di uovi fecondati.

v-w, v-w) I due tratti dell' ovario sccernenti il tuorlo, ripieni di vescichette germinative rivestite dei primi strati del tuorlo.

w-x, w-x) I due tratti dell' ovario nei quali suddividendosi in dischetti il blastema si formano le vescichette germinative.

x-x) Porzione dell' ovario secernente il blastema preformativo delle vescichette germinative.

Per non complicare il disegno in tutte e due le figure venne ommesso l' organo secretore di *Siebold*.

Tav. XXVII, fig. 5, rappresenta la borsa genitale del maschio veduta dalla faccia dorsale.

a) Punto dove venne reciso il verme.

B, B) I due lobi maggiori laterali della borsa genitale.

c) Lobo minore dorsale di forma triangolare con apice inciso.

d, d) Lembi ventrali sporgenti dei lobi laterali maggiori.

e) Raggio assiale del lembo minore con apice biforcuto.

f, f) Raggi arcuati derivanti da quello e penetranti nei lobi laterali.

g, g) Raggi maggiori dei lobi laterali suddivisi a ventaglio.

(18) 3. *Dochmius trigonocephalus*, Dujardin *Char. emend.*

(Tav. XXVII, fig. 6).

Caput cernuum, oblique truncatum; *os* orbiculare, limbo inermi, lobulis duobus superioribus interdum distinctis contiguis, interdum in lobulum unicum majus conjunctis et *maxillis* duabus, singula terdentata, dente intermedio majori; *corpus* subcylindricum, densissime ac gracillime transversim striatum, *maris* antrorsum, *feminae* utrinque sensim attenuatum; *extremitas anterior* papillis duabus conicis lateralibus oppositis; *caudalis maris* bursa terminali genitali triloba, lobis lateralibus majoribus, singulum radio majori quadrifurcato, et lobo dorsali minori interdum conico interdum rotundato radio unico in axe apice bifurcato cruribus tridentatis e cujus basi radii duo laterales oppositi arcuati ad margines dorsales loborum majorum decurrentes; *penis* duplex, cruribus longissimis filiformibus; *extremitas caudalis feminae* recta, conica, apice obtusiusculo mucronato; *anus* hiatiformis, labio superiori brevi valvulari, ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, prominula; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,0055-0,012; crassit. 0,0002-0,0004. Longit. fem. 0,006-0,014; crassit. 0,0002-0,0005.

Uncinaria Vulpis FRÖHLICH: in Naturg. XXIV, St. 137-139. Tab. IV, 18. 19.

Strongylus Vulpis ZEDER: Nachtr. 73. -Ej. Naturg. 91.

Strongylus tetragonocephalus RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 232. —Ej. Synops. 35. et 265. — MIRAM: in Bulletin de la Soc. imp. des Natural. d. Moscou 1840. 154. — BELLINGHAM: in Ann. of nat. hist. XIII, 104.

Strongylus trigonocephalus RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 231. Tab. II, 5. 6. —Ej. Synops. 35. et 265. — GURLT: Path. Anat. I, 363. Tab. VII, 29-34. — BELLINGHAM: in Ann. of nat. hist. XIII, 104.

Dochmius trigonocephalus DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 277-279. — DIESING: Syst. Helminth. II, 300. — MOLIN: in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. XXX, 1858. 157.

Habitaculum. Canis Vulpes, Octobri (*Fröhlich*), Novembri (*Zeder* et *Treutler*), aestate (*Bremser*), Martio et Aprili (*Dujardin*): in intestinis, in Hibernia (*Bellingham*); in intestino tenui, Martio, Patavii (*Molin*); — *C. Lupus*, hieme (*M. C. V.*); Vilnae, Novembri (*Miram*): in ventricolo. — *C. familiaris* (*Chabert* et pl. alii); Aprili, Caiçara; Julio, in Brasilia; — *C. juba-*

tus, Octobri, Registo de Rio Araguay; — *C. Azarae*, Januario, Rio Branco; Septembri, Ypanema; Novembri, Caiçara et Registo do Rio Araguay (*Natterer*): in eorum intestinis. M. C. V.

Osservazione 1. Oltre gli esemplari di questa specie che estrassi io stesso da una volpe in Padova, ho avuto l'opportunità di esaminare i seguenti esemplari:

I. 16 maschi e 28 femine di un *C. familiaris* europeo; 43 maschi e 81 femina di un *C. Lupus*; 1 maschio ed 1 femina di un *C. Vulpes*.

II. 50 maschi e 64 femine raccolti da *Natterer* al Brasile da più *C. familiaris venaticus*. Questo raccoglitore indica nel suo giornale d'averne trovati 68 aderenti in tutto il tenue d'uno dei suddetti animali a Caiçara li 16 aprile 1826. Degli altri non rinvenni nessuna indicazione.

III. 30 maschi e 86 femine trovati in tre *C. Azarae*, e precisamente:

a) 110 ai 15 novembre a Registo do Rio Araguay nel tenue di una femina, la quale albergava inoltre nello stesso organo 9 Ascaridi, e 6 Echinorinchi liberi;

b) 2 li 17 novembre 1825 a Caiçara nel tenue di una femina, la quale albergava nello stesso organo oltre a ciò Dibotrii ed 1 altro piccolo Nematoide; non che 1 lungo Nematoide nel cieco, ed alcune Ligula sotto la cute;

c) 4 ai 21 novembre 1825 a Caiçara nel budello di una terza femina, la quale albergava oltre a questi: 27 Dibotrii interi, 1 Echinorinco libero, e 2 lunghi ed 1 corto Nematoide.

IV. 3 maschi e 9 femine trovati li 29 settembre 1819 a Ypanema nel budello di un *C. Azarae* maschio.

V. 2 maschi e 2 femine raccolti li 5 gennajo 1832 a Rio Branco in un altro *C. Azarae* femina la quale albergava nello stesso organo 3 Dibotrii interi, 2 Dibotrii senza testa e 6 Nematoidi.

VI. Finalmente 90 maschi e 187 femine trovati li 21 ottobre 1823 nel budello di un *C. jubatus* femina, il quale ospitava inoltre 1 Filaria nella trachea; 3 Filarie fra le carni; 3 Ligule sotto la cute e sotto le scapule; 37 Nematoidi nei polmoni, alcuni dei quali erano raccolti insieme in capsule ed altri liberi nei bronchi; 1 Filaria libera nella cavità addominale; un piccolo Echinorinco libero nel budello; ed 1 grande *Eustrongylus Gigas* nel rene destro. Di questo organo era conservata soltanto la capsula renale, mentre il rene sinistro era molto grande e parenchimatoso.

Tutti gli esemplari da me esaminati erano benissimo conservati e perfettamente trasparenti.

Osservazione 2. Trovandosi il carattere differenziale di questa specie eminentemente espresso nella forma della borsa caudale, ho voluto darne un' imagine veduta dalla faccia dorsale sotto fortissimo ingrandimento.

Tav. XXVII, fig. 6, la rappresenta tolta dal *Dochmius* di un cane da caccia.

a) Sito dove venne reciso il verme.

b) Lobo minore dorsale della borsa genitale.

c, *c*) I due lobi maggiori laterali della borsa genitale.

d) Raggio dorsale coll'apice biforcuto.

e,*e*) Due raggi arcuati che derivano da quello.

f, *f*) Raggi maggiori dei lembi laterali con estremità tripartita. Siccome che i due raggi laterali terminali si coprono, non ne venne disegnato che uno solo.

(19) 4. *Dochmius bidens*, Molin.

Caput cernuum, oblique truncatum; *os* cyathiforme, apertura circulari, maxillis duabus monodentatis; *corpus* subcylindricum; *extremitas anterior* sensim attenuata, spinulis duabus oppositis armata; *caudalis maris* bursa terminali genitali triloba, lobis duobus majoribus quadriradiatis radio antico bifido, lobulo minori dorsali conjunctis, in quo radius antice utrinque diramatus apice bis bicuspidatus; *penis* duplex, cruribus longis filiformibus spiraliter tortis, apicibus concretis; *extremitas caudalis feminae* longe acute conica, apice breve mucronato; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, ab ano valde remota, prominula; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,006-0,007; crassit. 0,0003. Longit. fem. 0,007-0,008; crassit. 0,0003-0,0004.

Strongylus forceps Ursi Lotor: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Strongylus Viverrae Naricae: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Procyon cancrivorus: in intestino coeco, Junio, Ypanema; — *Nasua Narica*: in intestino, Februario et Octobri, Ypanema; Julio, Nas Trechas (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione. Di questa specie ho esaminato 7 esemplari maschi e 10 femine benissimo conservati e perfettamente trasparenti, trovati li 30 giugno 1820 in un *Procyon cancrivorus* maschio, il quale albergava inoltre alcune Tenie nel budello, non che 14 *Dochmius maxillaris*. Ho esaminato inoltre 6 bellissimi

individui maschi ed 11 femine, 2 dei quali furono trovati li 11 febbrajo 1819 a Ypanema in un *Nasua Narica* maschio che albergava inoltre alcune Tenie; 4 in un altro maschio che aveva inoltre nel budello altri 3 esili e piccoli Nematoidi li 25 ottobre 1825 parimenti a Ypanema; e gli altri 11 ai 18 luglio 1825 a Nas Trechas in un terzo maschio, il quale conteneva frammenti di Tenia nel budello, 8 Filarie nel grasso sotto la cute dell' addome, ed una quantità di *Sparganum* fra la pelle ed i muscoli sotto le scapule, ed alla giuntura del femore.

(20) 5. *Dochmius maxillaris*, Molin.

Caput cernuum; *os* cyathiforme, maxillis duabus superioribus unidentatis; *corpus* dense transversim striatum, subcylindricum; *extremitas anterior* sensim attenuata, aculeis duobus oppositis armata; *caudalis maris* bursa terminali genitali antice profunde excisa, radio dorsali diramato apice bifurcato, fasciculisque duobus lateralibus quadriradiatis radio ventrali bifido; *penis* duplex, cruribus longis tubulosis spiraliter tortis, apicibus conjunctis; *extremitas caudalis feminae* recta, acute conica, apice aculeata; *anus* ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,007; crassit. 0,0003. Longit. fem. 0,008; crassit. 0,0004.

Strongylus forceps Ursi Lotor: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Procyon cancrivorus: in intestino, Iunio, Ypanema (*Natterer*). M. C. V.

NB. Docmio bidenti maxime affinis.

Osservazione. Di questa specie ho esaminato 6 esemplari maschi e 8 femine, tutti benissimo conservati e perfettamente trasparenti, trovati li 30 giugno 1820 in un *Procyon cancrivorus* maschio, il quale albergava inoltre nello stesso organo varie Tenie e 17 *Dochmius bidens.*

(21) 6. *Dochmius criniformis*, Dujardin *Char. emend.*

Caput cernuum, oblique truncatum; *os* subellypticum, limbo diaphano introflexo inermi cinctum; *corpus* subcylindricum, *maris* antrorsum, *feminae* utrinque, retrorsum magis attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali triloba, lobis lateralibus majoribus aequalibus quadriradiatis, et

lobo dorsali minori uniradiato, radio apice bis bifurcato; *extremitas caudalis feminae* subulata, apice longe acutissime mucronato; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, medietati proxima; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,005-0,0064; crassit. 0,0001. Longit. fem. 0,006-0,008; crassit. 0,0003.

Ascaris criniformis GOEZE: Naturg. 106. Tab. III, 1-4.

Strongylus Melis MÜLLER: in Naturf. XXII, St. 55. — SCHRANK: Verz. 15.

Uncinaria Melis FRÖHLICH: in Naturf. XXIV, St. 136. — GMELIN: Syst. nat. 3041. — RUDOLPHI: Observ. I, 18.

Ascaris Melis: Tabl. Encycl. Tab. XXXI, 1-4. (ic. Goezei).

Strongylus criniformis RUDOLPHI: in WIEDEMANN'S Arch. II, 2, 39. — ZEDER: Naturg. 90. — RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 234. —Ej. Synops. 35.

Dochmius criniformis DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 276. — DIESING: Syst. Helminth. II, 300.

Habitaculum. Meles Taxus: in intestinis, Aprili et autumno (*Goeze*), Octobri (*Rudolphi*), aestate et autumno (*Bremser*). M. C. V.

Osservazione. Io ho esaminato 500 individui maschi e 680 femine di questa specie. La maggior parte erano benissimo conservati e perfettamente trasparenti.

Species inquirenda.

---

(22) 7. *Dochmius crassus*, Dujardin.

Caput cernuum, oblique truncatum; *corpus* subcylindricum, utrinque attenuatum, distincte transversim striatum; *extremitas caudalis maris*....; *feminae* conico-truncata, mucronata; *anus* ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte. Longit. fem. 0,0075; crassit. 0,00042.

Dochmius crassus DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 279. — DIESING: Syst. Helminth. II, 301.

Habitaculum. Viverrae species dubia (*senegalensis*): in intestinis (*Gervais*).

VIII. IL GENERE STRONGYLUS.

INTRODUZIONE.

Müller adottava il nome *Strongylus*, da στρογγύλος (cilindrico), per 2 Nematoidi trovati nel cavallo e nel tasso, e *Zeder* e *Rudolphi* comprendevano in questa denominazione varii altri elminti inseriti dai loro predecessori in altri generi. Il naturalista di Berlino però determinava primo esattamente il concetto del nuovo genere colle parole: « Corpus teres elasticum utrinque attenuatum; » os orbiculare vel angulatum; apex caudae masculae terminatus bursa penem » emittente »; e vi comprendeva 23 specie determinate e 15 specie dubbie, dividendo le prime in 3 sezioni, vale a dire: I « Ore orbiculari aculeato » con 2 specie; II « ore orbiculari noduloso seu papilloso » con 5; e III « ore nudo » con 16 specie. Egli contraddistingueva inoltre la prima sezione colla parola *Sclerostomata*. *Dujardin* guidato da quello spirito analitico che gli è proprio, s' accorse che non tutti i Nematoidi del genere *Strongylus* di *Rudolphi* potevano venir ridotti ad un tipo identico; assoggettò ad una severa ma non sempre giusta critica il genere dell' elmintologo berlinese; e valendosi dei caratteri desunti dagli organi genitali di questi entozoi, che egli studiò pel primo conscienziosamente e felicemente, spezzò il genere suddetto nei 5: *Strongylus*, *Pseudalius*, *Sclerostoma*, *Stenurus*, e *Dochmius*. *Dujardin* ha inoltre il merito di aver raccolto e studiato varii altri Nematoidi appartenenti a questo gruppo in modo che, ad onta che egli vi abbia staccato varie specie citate da *Rudolphi*, il genere *Strongylus*, secondo l' elmintologo francese, comprende 22 specie determinate e 10 specie incerte. Ma ad onta delle accurate ricerche istituite da questo grande e direi sommo naturalista, il concetto del genere *Strongylus* restava un concetto indeterminato. Poichè quantunque egli definisca alla pag. 109-110 dell' aureo suo libro quel genere colle parole:

« — Vers à corps filiforme souvent très-mince, 35 à 130 fois aussi long » que large, ordinairement aminci en avant; — tête petite, nue ou munie de » deux expansions latérales membraneuses ou vésiculeuses, bouches petite, nue » ou entourée de six papilles, orbiculaires ou triangulaire come le canal oeso- » phagien quand elle est protractée; — oesophage musculeux, renflé en mas- » sue et tenant lieu de ventricule; — tégument fin, finement strié en travers.

» — *Mâle* ayant l' extrémité caudale munie d' une bourse caudale plus ou
» moins ouverte, soit tout à fait terminale, soit obliquement tronquée et soute-
» nue par le prolongement de la pointe caudale ; — un spicule ou deux spicu-
» les distincts de structure simple ou complexe et souvent accompagnés par
» une pièce accessoire près de l' orifice anal.

» — *Femelle* ayant l' estrémité caudale amincie, conique, en pointe obtu-
» se ou mucronée ; — anus à une certaine distance de l' extrémité ; — vulve
» située en arrière du milieu, quelquefois près de l' anus ; — utérus muscu-
» leux, simple ou à deux brances ; — oeufs assez volumineux, » quantunque, dico, egli abbia definito il genere colle parole suddette, con quel candore che contraddistingue un grand' uomo e più ancora il naturalista amante della verità, soggiugne alla pagina 111 : « . . . ont à la vérité la bouche nue, mais ils
» présentent des différences nombreuses, surtout dans la structure des organes
» génitaux. Nous croyons qu' on devrait faire un genre distinct de ceux qui
» ont le corps aminci en avant et fortement enroulé, ou non susceptible d' être
» redressé sans torsion : nous voyons bien comment on les pourrait caractéri-
» ser ; mais nous n' aurions pas encore les moyens de caractériser aussi positi-
» vement les helminthes qui seraient laissés dans les genre strongle.

» En attendant, nous laissons ce genre comme une réunion de types divers
» à distinguer plu tard. »

Ed ora con quello stesso schietto linguaggio, col quale ho riconosciuto i meriti del grande naturalista, affinchè la mia lode non degeneri in vile adulazione, accennerò, che nemmeno in tutti gli Strongili, riconosciuti come tali da lui stesso, il pene è doppio e l' apertura della vulva nella metà posteriore del corpo ; che ad onta degli appunti che egli fa al carattere essenziale del genere *Strongylus* di *Rudolphi*, vale a dire, alla presenza della borsa genitale all'estremità caudale del maschio, questo carattere è il simbolo di un apposito tipo di organizzazione, anzi non solo del tipo d'un genere, ma d' un'intera famiglia ; che finalmente egli fu uno dei più gravi errori sistematici, commesso da *Dujardin*, quello di rapportare a tre differenti tipi i cinque generi nei quali egli aveva decomposto il genere *Strongylus*. Queste rispettose osservazioni, non dettate da spirito di detrazione, non avvelenate dal tossico dell' ironia, non giurate in olocausto al rancore ovvero alla vendetta, ma dedotte dai fatti contro ai quali non havvi appello, proveranno ad ogni scienziato che onorando la verità io intendo di onorare un grande maestro.

Ben più fortunato fu nella composizione sistematica del genere *Strongylus* il mio maestro *Diesing*, quantunque questi non abbia spinto tanto innanzi le investigazioni anatomiche quanto l' elmintologo francese. Egli separò con molta aggiustatezza dal genere *Strongylus* lo *Strongylus Gigas*, prendendo questo per tipo del genere *Eustrongylus*; e definisce l' altro colle parole:

« *Corpus* subcylindricum, rarissime prismaticum, utrinque attenuatum, » aut longe filiforme. *Caput* corpore continuum, nudum, rarius alatum. *Os* » terminale orbiculare limbo haud corneo, nudo v. papilloso. *Estremitas* cau- » dalis maris bursa terminali integra, excisa v. bi-, tri-, aut multiloba multira- » diata exappendiculata, pene filiformi in vagina bipartita; feminae recta, aper- » tura genitali antrorsum, rarius retrorsum sita. Sp. *oviparae* v. *viviparae*. — » *Mammalium* et *avium* rarius *amphibiorum* endoparasitae, in intestinis nec » non et in aliis organis obviae. » *Diesing* comprende in questo genere 25 specie determinate e 11 specie incerte; divide le prime in due sezioni (*os limbo nudo; — os limbo papilloso*); e ciascuna sezione in due sottosezioni (*caput haud alatum; — caput bialatum*). Fra quelli che hanno il lembo della bocca ignudo, ed il capo senza alette, distingue i seguenti gruppi: I *bursa maris integra* con 1 specie; II *bursa maris excisa* con 2; III *bursa maris biloba* con 8; e IV *bursa maris multiloba* con 1 sola specie. Fra quelli della prima sezione con capo bialato distingue 3 gruppi, vale a dire: I *bursa maris integra* con 1; II *bursa maris biloba* con 4; e III *bursa maris multiloba* con 1 specie. Fra quelli della seconda sezione con capo senza alette distingue 2 gruppi, cioè: I *bursa maris integra* con 3; e II *bursa maris biloba* con 2 specie. Quelli finalmente che, secondo *Diesing*, appartengono a questa stessa sezione ma hanno la testa bialata, hanno tutti una borsa genitale biloba e sono suddivisi in 2 specie.

La diagnosi però del genere *Strongylus*, data da questo autore, non resiste ad una critica severa. Essa non è esatta per tutte le specie, essa non ci espone il tipo dell' intera organizzazione. Col mio solito metodo ho istituito ricerche anatomiche su tutte quelle specie che potevo esaminare, e presa per tipo la struttura anatomica della specie *Str. filicollis* raccolsi in questo genere soltanto quelle che corrispondevano al tipo suddetto. Gli è necessario perciò che esponga l' anatomia dello *Str. filicollis*.

Il corpo è filiforme, e tanto nel maschio che nella femina attenuato sensibilmente all' innanzi. All' estremità anteriore trovasi la bocca simile ad una semplice apertura circolare. Da questa discende sospeso libero nella cavità del cor-

po il tubo intestinale che termina all' ano, e nel quale si distinguono le parti seguenti: 1.° una faringe tubulosa, semplice, di diametro eguale alla metà del corpo, abbastanza lunga, e alla sua estremità posteriore un momento più allargata; 2.° un bulbo esofageo claviforme distinto per i soliti otricelli glandulari distribuiti radialmente, i quali però colle loro aperture centrali sono tanto ravvicinati che non mettono foce in una cavità comune come negli altri Strongiloidi, ma in un esile canale capillare (esso è lungo quanto la faringe ma da 3 a 5 volte più grosso); 3.° il budello metà più angusto della faringe, semplice, di diametro costante fino all'ultima porzione dove va gradatamente ristringendosi, e sospeso libero nella cavità del corpo. L'estremità caudale del maschio termina con una borsa genitale triloba. I due lobi laterali sono simili a due spatole accartocciate, sono inoltre molto grandi, e ciascuno di essi ha un unico fascetto di raggi. Ad uno di questi lobi maggiori è attaccato alla sua origine un piccolo lobulo minore triangolare percorso da un unico raggio biforcuto. In mezzo ai due lobi maggiori sporge fuori l' estremità caudale simile ad un cono tronco, nella troncatura del quale trovasi il foro dell' ano e l'apertura genitale. L'estremità caudale della femina è conica, ed il foro anale trovasi in fianco più in su dell' apice caudale. L' ultima sesta parte del corpo del maschio è fornita di un sistema di muscoli obbliqui trasversali sottocutanei. Gli organi genitali maschili interni sono molto semplici. Testicolo e tasca spermatica sono rappresentati da un semplice tubo retto, che senza formare ambagi percorre in linea retta parallelamente al budello. Esso comincia con fondo cieco e molto esile a brevissima distanza dietro al bulbo esofageo, va sensibilmente ingrossandosi mano mano che discende verso l' estremità caudale in modo da acquistare un diametro doppio del budello, e soltanto quando penetra nell'ultima porzione del corpo sporgente fra i due lobi della borsa genitale rapidamente si ristringe, e sbocca accanto al foro anale. Le pareti delle sue due ultime terze parti sono fornite di spessissimi muscoli sfinteri, i quali però non formano anelli completi, ma sono interrotti in modo che l' interruzione di uno qualunque di essi sia diametralmente opposta tanto a quella del precedente che a quella del susseguente. Il membro virile è doppio e le due branche sono appena appena ricurve, corte, attenuate verso l' apice, concresciute e formanti un uncino cogli apici, arrotondate, torte intorno all' asse, e lamellari nella porzione superiore. La guaina del pene è parimenti appena appena arcuata; ma acuminata alle due estremità, più corta del pene, ed inoltre provveduta di una chiglia trasparente. Qui farò os-

servare che non tutti gli *Strongylus* hanno gli organi genitali esterni costruiti nel modo descritto; chè anzi essi variano in ciascuna specie e perciò forniscono il più prezioso carattere differenziale specifico, ma che costantemente il membro virile è doppio e molto complicato, e difficilissimo a venir descritto, e rarissime volte lungo doppio e semplice. Gli è perciò che io di ogni specie ho dato l' imagine dell' estremità caudale del maschio.

La femina ha il corpo parimenti filiforme e va gradatamente ingrossandosi fino alla fine del bulbo esofageo, conserva quindi lo stesso diametro fino alla vulva, donde va improvvisamente ingrossandosi fino innanzi all' ano per quindi attenuarsi di nuovo fino all' apice caudale. Nel punto dove trovasi la vulva il corpo è molto esile. Essa è collocata nel punto di mezzo della metà posteriore del corpo, in fianco, ed è nascosta in fondo ad una plica protetta da un grande prolungamento laterale del corpo che, come una lingua, pende da questo colla punta rivolta verso l' apice caudale. L' apertura della vulva è molto piccola, e mette in una piccola vagina piriforme che si suddivide in due lunghi uteri fusiformi, uno dei quali ascende parallelamente al budello verso la testa, e l' altro si ripiega per discendere parallelamente all' organo suddetto verso l' estremità caudale. Ognuno di essi sbocca in una cavità sferica di diametro circa due volte maggiore del massimo dell' utero. Da questa cavità sferica, che non saprei dire se faccia parte dell'utero o della tuba relativa, in senso diametralmente opposto allo sbocco di quello si penetra nella tuba corrispondente, la quale è parimenti fusiforme, ma al doppio più lunga e circa quattro volte più larga dell' utero. Le estremità delle tube opposte alle imboccature degli uteri sono congiunte da un tubulo non interrotto di diametro eguale al minimo degli uteri, il quale attortigliandosi intorno al budello chiude il circolo degli organi genitali feminili come in tutti gli altri *Strongiloidi* che hanno un utero bicorne. Questo tubulo forma due lacci, uno dei quali discende fino all' ano, l'altro invece ascende fino presso al fondo del bulbo esofageo. Esso è l' ovario. Non però in tutti gli *Strongili* l' organo genitale feminile è costruito nel modo descritto; sempre però, per quanto variamente formate sieno lo singole parti, esso può venir ridotto al tipo di un circolo completo che comincia con un utero bicorne. Io ho studiato con cura speciale le modificazioni che presenta in tutte le specie che ho avuto opportunità di esaminare, e notai in calce alle loro descrizioni le modificazioni che potei scoprire, illustrandole a quando a quando anche col mezzo d' imagini. Nella specie *Strongylus auricularis* ho potuto osservare anche lo sviluppo delle

uova. Queste si formano come in tutti gli altri Strongiloidi, vale a dire, nel modo seguente. In un tratto dell' ovario il più distante dalla vulva vien secreto il blastema amorfo, che mano mano venendo spinto verso di questa si condensa e si suddivide in dischetti, i quali poi si rotondano e formano le vescichette germinative, si rivestono quindi degli strati del tuorlo, e poi della membrana vitellina, e finalmente dopo la fecondazione nelle tube della teca esterna.

Passiamo ora a stabilire la diagnosi del genere.

VIII. STRONGYLUS, Müller *Char. emend.*

Ascaris *Auctorum.* — Cucullanus *Goeze.* — Fusaria *Zeder.*

Corpus antrorsum sensim attenuatum, interdum longe filiforme; *caput* corpore continuum, nudum, rarius alatum; *os* terminale, limbo haud corneo, nudo, vel papilloso, vel aculeato; *bursa genitalis mascula* terminalis, excisa, vel bi- vel triloba, multiradiata; *penis* duplex, cruribus aequalibus haud longis crassis complexis; *vagina penis* nulla, vel simplex, vel duplex; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte; *uterus* bicornis. — *Mammalium, avium* et *amphibiorum* endoparasita.

Conspectus dispositionis specierum.

A) Os limbo nudo.
- *a*) Caput haud alatum.
  - *α*) Bursa genitalis excisa. Sp. 1-5.
  - *β*) Bursa genitalis biloba. Sp. 6-9.
  - *γ*) Bursa genitalis triloba. Sp. 10-12.
- *b*) Caput alatum. Sp. 13-14.

B) Os papillis exornatum.
- *α*) Bursa genitalis excisa. Sp. 15-19.
- *β*) Bursa genitalis biloba. Sp. 20-21.

C) Os aculeis armatum. Sp. 22.

D) Species inquirendae. Sp. 23-40.

A) OS LIMBO NUDO.

a) *Caput haud alatum.*

α) Bursa genitalis excisa.

(29) 1. *Strongylus torulosus*, Molin.

(Tav. XXVIII, fig. 1, 2).

Caput corpore continuum, torulis cinctum; *os* terminale, orbiculare, amplum, limbo nudo; *corpus* capillare; *extremitas anterior* sensim attenuata, apice truncata; *caudalis maris* bursa genitali terminali integra radio dorsali diramato, et fasciculis lateralibus triradiatis, radio centrali breviori simplici, lateralibus longioribus bifidis; *penis* duplex, inverse forcipatus, arcuatus, singulus bifurcatus cruribus inaequalibus; *vagina penis* simplex, brevior, vix arcuata, superne dilatata rotundata, apice acuminata; *extremitas caudalis feminae* subito breve acute conica; *anus* apici caudali proximus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, ab ano remota; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,007; fem. 0,009.

Strongylus Simiae Capucinae: in Collect. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. *Cebus Capucinus*: in intestinis (*M. C. V.*).

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare 4 individui maschi e 2 femine di questa specie benissimo conservati e perfettamente trasparenti.

Osservazione 2. A schiarimento della diagnosi ho dato due imagini dell' estremità caudale del maschio di questa specie.

Tav. XXVIII, fig. 1, la rappresenta in profilo veduta sotto forte ingrandimento.
a) Punto dove venne reciso il verme.
b) Il doppio pene.
c) La branca interna di un pene.
d) Guaina del pene.
e) Fascetto di raggi dorsale.
f) Uno dei fascetti di raggi laterali.
g) Un prolungamento triangolare del margine della borsa genitale.

In questa figura non si vede che un solo membro maschile, perchè veduti di fianco uno resta sovrapposto all' altro.

Tav. XXVIII, fig. 2, rappresenta la stessa porzione del corpo veduta dalla faccia ventrale:
a) Punto dove venne reciso il verme.
b, *b'*) I due membri maschili.
c, *c'*) Le appendici superiori degli stessi.
d) Guaina del pene.
e) Prolungamento conico del corpo.
f, *f*) Fascetti di raggi laterali.
i, *i'*) Prolungamenti triangolari laterali del margine della borsa genitale.
h) Fascetto di raggi dorsale.

(24) 2. *Strongylus Filaria*, Rudolphi *Char. emend.*

(Tav. XXVIII, fig. 3, 4).

Caput corpore continuum; *os* orbiculare, amplum, limbo nudo; *corpus* filiforme; *extremitas anterior* sensim attenuata, apice truncato; *caudalis maris* bursa genitali terminali cordata, radio mediano dorsali longe bipartito, et utrinque radiis tribus dorsalibus, hinc radio laterali bipartito; *penis* duplex, cruribus magnis crassis forcipatis; *extremitas caudalis feminae* sensim attenuata, longe subulata; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, prominula, medietati propinqua; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,05-0,06; crassit. 0,0004. Longit. fem. 0,055-0,08; crassit. 0,0003-0,0005.

DAUBENTON: Instruct. pour les bergers et pour les propriét. d. troupaux. 3. édit. Paris ann. X, 269-270.

Strongylus Dorcadis RUDOLPHI: Synops. 37.

Strongylus Filaria RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 219. —Ej. Synops. 32. — BOJANUS: in Isis. 1821. 177. Tab. III, 28-33. (anatom.) — Idem: Ueber d. Seuchen d. Hausthiere 2. Aufl. 8. (patholog.). — BREMSER: Jcon. Helminth. Tab. III, 26-31. — GURLT: Path. Anat. I, 361. Tab. VII, 1-6. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 122. — DIESING: Syst. Helminth. II, 315. — CRISP: in Zool. Soc. of London. 11 Marz 1856; et in Ann. nat. hist. 2. ser. 1857. XIX, 168.

Habitaculum. Capra Aries dom.: in arteria aspera (*Daubenton* et *Sick*). in bronchiis (*Flormann* et pl. alii), in arteria aspera et bronchiis, vario anni tempore (*Bremser*); — *var. erythrocephala*, vere; — *var. hispanica*, autumno; — *var. laticaudata*, autumno et hieme; — *C. Ammon*, omni anni tempore (*Bremser*); — *C. Hircus* (*Gurlt*); — *Camelus bactrianus*, hieme; — *C. Dromedarius*, vere (*Bremser*): in eorum polmonibus. M. C. V.

Osservazione. Di questa specie ho avuto opportunità di esaminare i seguenti esemplari:

I. 3 maschi e 3 femine trovati nei bronchi di una *Capra Aries domestica*, 3 maschi e 24 femine trovati unitamente ad un gran numero di *Strongylus filicollis* nello stesso organo di una seconda pecora, non che 2 femine raccolte unitamente a moltissimi esemplari maschi e femine *Str. filicollis* nella trachea di una terza pecora.

II. 1 femina trovata in una *Cap. Ari. var. erythrocephala.*

III. Alcuni frammenti di una femina estratti da una giovine *Cap. Ari. var. hispanica.*

IV. 1 maschio ed 1 femina rinvenuti in una *Cap. Ari. var. laticaudata*, la quale albergava 1 *Sclerostomum hypostomum* non che 2 altri Strongiloidi, che non potei determinare, nell' intestino.

V. Un numero estraordinariamente grande di maschi e femine estratti da una *Cap. Ammon.*

VI. Alcuni frammenti, tra i quali 2 estremità caudali di maschi estratti da un *Camelus bactrianus.*

VII. Finalmente 5 maschi e 7 femine trovati in un *Cam. Dromedarius.*

Tutti gli esemplari da me esaminati, meno quelli particolarmente indicati, erano benissimo conservati e perfettamente trasparenti.

Osservazione 2. Io escludo da questa specie gli strongili trovati nei polmoni dell' *Antilope Dorcas*, perchè quelli che si conservano nell' i. r. Museo zoologico di corte, quantunque mal conservati ed indeterminabili, ciò non pertanto permettono di conchiudere che non appartengono a questa specie. Gli è perciò che inserisco i suddetti elminti fra le specie incerte.

Osservazione 3. Per la singolarità della forma della borsa genitale, non che del pene, ho dato due imagini dell'estremità caudale del maschio osservata sotto forte ingrandimento.

Tav. XXVIII, fig. 3, la rappresenta veduta dalla faccia ventrale.
- *a*) Punto dove venne reciso il verme.
- *b*, *b*) Le due branche del pene.
- *c*) Apice caudale troncato.
- *d*) Incisione della borsa genitale.
- *e*) Raggi bifidi.
- *f*) Gli altri raggi della borsa genitale.

Tav. XXVIII, fig. 4, la rappresenta veduta in profilo.
- *a*) Punto dove venne reciso il verme.
- *b*) Le due branche del pene sovrapposte.
- *c*) Loro dilatazione a forcipe.
- *c'*) Bordo esile trasparente della dilatazione.
- *D*) Borsa genitale.
- *e*) Metà superiore della suddetta.
- *f*) Lembo della metà inferiore.

(25) 3. *Strongylus denudatus*, Rudolphi *Char. auct.*

Caput corpore continuum, haud alatum; *os* terminale, orbiculare, limbo nudo; *corpus* rectum, subaequale; *extremitas anterior* vix attenuata, truncata; *caudalis maris* bursa genitali terminali, subtus profunde excisa, margine incrassato, radio unico dorsali, et radiis utrinque tribus lateralibus; *penis* duplex, cruribus brevibus crassissimis valde complexis; *extremitas caudalis feminae* recta, subulata; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,006; fem. 0,006-0,011; crassit. 0,0002.

Strongylus denudatus RUDOLPHI: Synops. 34. et 263. — KÖLLIKER: in MÜLLER'S Arch. 1843. Tab. VI, 24. et VII, 25. (de evolutione). — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 134. — DIESING: Syst. Helminth. II, 308.

Habitaculum. Tropidonotus tessellatus: in pulmonibus (*M. C. V.*).

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare 1 esemplare maschio e circa 50 femine di questa specie. Essi non erano ben conservati.

Osservazione 2. Ad onta però che gli esemplari non fossero molto ben conservati, ho potuto esattamente distinguere e studiare tanto la borsa genitale che l'organo genitale esterno del maschio. Quella è quale la descrissi nella diagnosi, questo corrisponde perfettamente allo stesso organo dello *Strongylus auricularis*.

(26) 4. *Strongylus auricularis*, Zeder.

Caput corpore continuum, incrassatum, epidermide inflata; *os* limbo nudo; *corpus* filiforme, antrorsum sensim attenuatum, transversim, nec non longitudinaliter striatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali, antice profunde incisa, radio unico dorsali apice palmato, radiis lateralibus quinquepartitis, margine incrassato in regioni ventrali in lobulum elevato; *penis* duplex, cruribus brevibus crassissimis, singulum e tubulo basilari irregulari in laminam et stylum parallelos aequales protracto cum lamellis duabus accessoriis articulato compositum; *extremitas caudalis feminae* recta, subito attenuata, apice acute mucronata; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, prominula, ab ano remota; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,010; crassit. 0,00018. Longit. fem. 0,011-0,019; crassit. 0,0002-0,00025.

Ascaris filiformis (femina) GOEZE: Naturg. 93. 94. et 100. Tab. IV, 1-3.

Cucullanus Ranae (mas) GOEZE: Naturg. 98. et 434. (cum Strongylo comparatur). — GMELIN: Syst. nat. 3053.

Ascaris Bufonis GMELIN: Syst. nat. 3055.

Strongylus auricularis ZEDER: Nachtr. 77-81. Tab. V, 7-10. —Ej. Naturg. 91. — RUDOLPHI: in WIEDEMANN'S Arch. III, 2. 41. — Ej. Entoz. hist. II, 223. —Ej. Synops. 33. — BAGGE: De evolutione etc. excerpt. in WIEGMANN'S Arch. 1842. 349-350. — KÖLLIKER: in MÜLLER'S Arch. 1843. 69. (de evolutione). — SIEBOLD: in WIEGMANN'S Arch. 1845. 213. 214. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 131. Tab. IV, fig. A. — CREPLIN: in WIEGMANN'S Arch. 1846. 148. — REICHERT: in MÜLLER'S Arch. 1847. 89-115. Tab. VI, 2-17. (de Spermatozoid.). — SCHNEIDER: in Berlin. Monatsber. 1856. April. 192. (de spermatozoid.). — LEIDY: in Proced. Akad. Philad. VIII, 1856. 54. — CLAPARÈDE: Format. et Fecondat. des oeufs chez les Vers Nematoides. 1859. var. loc. Tab. V, 12-29. VII, 11-15.

Strongylus subauricularis RUDOLPHI: Synops. 649. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 133. — DIESING: Syst. Helminth. II, 314.

Strongylus uncinatus LUNDAHL: in Act. Societ. Scient. Fennicae. 1848. append.

Strongylus acutus LUNDAHL: in Act. Societ. Scient. Fennicae. 1848. append.

Strongylus nodularis CREPLIN: in WIEGMANN'S Arch. 1849. I, 70.

Habitaculum. Rana temporaria (*Goeze, Zeder* et *Fröhlich*), omni anni tempore (*Bremser* et *Diesing*), Aprili, Julio, Augusto et Septembri, Remi (*Dujardin*); — *R. alpina*; — *Polophylax esculentus*, aestate (*Bremser*), Vindobonae (*Wedl*); — *Phryne vulgaris* (*Goeze, Zeder* et *Fröhlich*), vario anni tempore (*Bremser*), Junio, Remi (*Dujardin*); — *Phr. cinerea* (*Bremser*); — *Docidophryne Agua*, Novembri et Decembri, Ypanema (*Natterer*); — *Bufo viridis* et *Bombinator igneus*, vere et aestate; — *Pelobates fuscus*, aestate et autumno; — *Dendrohyas viridis*, omni anni tempore; — *D. arboreus* (*Bremser*); — *Anguis fragilis*, Julio (*Rudolphi*), vere et aestate (*Bremser*); — *Cystignathus pachypus*, Octobri, Ypanema; — *Ceratophris varia*, Januario, Paranagoa; Septembri et Decembri, Ypanema; — *Otolophus cinctus*, Januario, Paranagoa; Februario, Ypanema (*Natterer*); — *Lacerta agilis* (*Rudolphi*), vere et aestate (*Bremser*); — *L. viridis* (*Bremser*); — *Podarcis muralis*, Septembri, prope St. Malo (*Dujardin*); — *Triton cristatus* (*Bremser*); —

Lissotriton punctatus (*Creplin*); — *Salamandra atra*, vere et aestate (*Bremser*); — *S. maculosa* (*Mehlis*); — *Cistudo carolina* (*Leidy*): in eorum intestinis. M. C. V.

Osservazione 1. Avendo avuto opportunità di esaminare 3 esemplari maschi e 6 femine trovati nella *Docidophryne Agua*, pei quali *Rudolphi* aveva stabilito la specie *Strongylus subauricularis*, mi sono assicurato che essi non differiscono nè punto nè poco dagli *St. auricularis*, e perciò di queste due specie, che del resto venivano adottate anche da *Dujardin* e da *Diesing*, ne ho fatto una sola.

Osservazione 2. Oltre a quegli esemplari, ho avuto opportunità di esaminare della specie descritta i seguenti:

I. 6 maschi e 9 femine rinvenuti in una *Rana alpina*.

II. 7 maschi e 106 femine trovate in una *Rana temporaria*.

III. 10 femine molto mal conservate raccolte da un *Pelophylax esculentus*.

IV. 2 maschi e 18 femine passabilmente conservati, trovati in un *Bufo viridis*.

V. 1 femina estratta da un *Pelobates fuscus*.

VI. 28 maschi e 56 femine rinvenuti in un *Dendrohyas arboreus*.

VII. 3 maschi e 2 femine mal conservati trovati unitamente a 2 altri Nematoidi indeterminabili in un *Anguis fragilis*.

VIII. 5 maschi e 16 femine estratti da una *Lacerta agilis*.

IX. 14 maschi e 96 femine rinvenuti in una *Phryne cinerea*.

X. 1 femina mal conservata trovata in un *Triton cristatus*.

XI. 1 femina mal conservata e 2 frammenti estratti da una *Salamandra atra*.

XII. 3 maschi e 14 femine raccolti dalle budella di tre *Docydophryne Agua* maschi, i quali avevano inoltre 15 Nematoidi nei polmoni, piccoli grossi Ascaridi ed 1 esile Nematoide nel crasso, li 11 novembre 1821 a Ypanema; non che 3 maschi e 5 femine trovati nel budello di un quarto *Docidophryne Agua* maschio, che aveva inoltre 2 grossi corti Ascaridi nei polmoni, li 4 decembre 1819 parimenti a Ypanema.

XIII. 1 maschio ed 1 femina passabilmente bene conservati trovati li 25 ottobre 1821 a Ypanema nel crasso di un *Cystignathus pachypus* femina che albergava inoltre 1 Nematoide nei polmoni.

XIV. 3 femine passabilmente bene conservate trovate li 21 decembre 1821 nel tenue di una *Ceratophrys varia* femina, la quale albergava inoltre 1 altro

Nematoide nello stomaco e 24 piccoli Ascaridi nel crasso; 1 maschio e 3 femine mal conservati trovati nel budello di un maschio della stessa specie parimenti a Ypanema li 26 settembre 1821. *Natterer* nota nel suo giornale d' avere raccolto 11 individui in questa circostanza. Ho pure esaminato 2 maschi e 5 femine trovati il 1.° gennajo 1821 a Paranagoa nei budelli di tre amfibii maschi della stessa specie, i quali albergavano anche Distomi nello stesso organo. Uno di essi aveva inoltre nella cavità addominale Echinorinchi aderenti al budello in una cuticola ed alla cute dell' addome.

XV. Finalmente 4 maschi e 10 femine trovati a Ypanema li 9 febbrajo 1820 nel budello di un *Otolophus cinctus* maschio; 11 maschi e 30 femine trovati in parte il 1.° gennajo 1821 a Paranagoa nel crasso di un maschio e di tre femine della specie suddetta, ed in parte nello stesso organo di cinque maschi e d'una femina ai 2 gennajo dello stesso anno.

Tutti gli esemplari da me esaminati, meno quelli indicati particolarmente, erano benissimo conservati e perfettamente trasparenti.

Osservazione 3. Per tal motivo ho potuto studiare specialmente nei maschi l' intera anatomia. Essa diede i risultamenti che seguono. Il tubo intestinale è formato da un lungo ed esile bulbo esofageo a clava, tappezzato dei soliti otricelli glandulari, che comincia immediatamente all' apertura della bocca ed è separato posteriormente dal budello mediante una brusca strozzatura. Questo conserva diametro costante, non ha appendici accessorie, e termina al foro anale. Subito dietro il bulbo esofageo comincia con fondo cieco il testicolo tubuloso che discende parallelamente al budello in una linea leggiermente serpentata, e va gradatamente ingrossandosi fino alla vescichetta spermatica identica a quella che abbiamo costantemente trovata negli altri Strongili. Ognuna delle due branche del pene è fornita di un ligamento sospensore formato da fibre elastiche, che ho potuto proseguire fino a un certo punto, ma non molto lungi, verso la testa. Nella metà posteriore del corpo del maschio sotto la cute trovasi quel sistema di muscoli obbliqui trasversali che hanno l' aspetto di tanti imbuti infissi uno nell' altro, già conosciuto dagli altri generi. L' organo genitale feminile forma un circolo non interrotto.

Oltre agli esemplari sovraindicati ho avuto opportunità di esaminare alcuni individui sì maschi che femine trovati dal mio amico e collega prof. *Wedl* nel budello di un *Pelophylax esculentus*. Anzi lo stesso amico ha avuto la bontà di mostrarmi un magnifico preparato degli organi genitali maschili di questo

entozoo. Tanto questo che quelli corrispondevano perfettamente alla descrizione ed alle imagini di *Dujardin*. Ciò conferma quanto sarò per dire nella osservazione seguente, vale a dire, che gli Strongili che ho trovato nelle ranocchie in Italia appartengono ad una nuova specie. Anche il resto dell' anatomia di questa specie corrispondeva perfettamente fino alle più minute particolarità alle imagini ed alla descrizione data da *Dujardin*.

Osservazione 4. Nel maggio del 1858 e del 1859 avevo trovato in Padova nello stomaco e nel budello di varii *Polophylax esculentus* più Strongili sì maschi che femine, i quali presentavano alcune differenze dalla descrizione dello *Strongylus auricularis* estesa da *Dujardin*, ma che io credetti essere l'identica specie, e perciò la descrissi nella prima parte del mio prodromo della fauna elmintologica veneta sotto il nome *Strongylus auricularis* ZEDER *Char. emend.* Occupandomi ora in Vienna collo studio degli Strongiloidi, oggi 18 marzo 1860 trovai nell' i. r. Museo zoologico di Corte gli esemplari indicati nell' osservazione 2, i quali corrispondevano perfettamente alla descrizione di *Dujardin*. Gli Strongili adunque che ho trovati in Italia formano una nuova specie. Questa è nuovamente descritta sotto il nome *Strongylus bialatus*.

(27) 5. *Strongylus anulatus*, Molin.

Caput corpore continuum, haud alatum; *os* limbo nudo; *corpus* densissime ac gracillime transversim striatum; *extremitas anterior* sensim attenuata, anulo atro semel cincta, apice obtuso; *caudalis maris* increscens, bursa genitali terminali excisa undecimradiata, radio mediano dicothome bifurcato cruribus excisionem amplectente; *penis* duplex, brevis, complexus; *extremitas caudalis feminae* recta, longe acute conica, apice incrassato; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* maxima, in posteriori corporis parte, unilabiata, labio superiori maximo pendulo; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,008.0,010; fem. 0,015. Crassit. 0,0001.

Spiroptera Palamedeae cornutae: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Strongylus anulatus MOLIN: in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. XL, 350.

Habitaculum. Palamedea cornuta: in proventriculo, Augusto, Egenho do Cap Gama (*Natterer*). M. C. V.

β) Bursa genitalis biloba.

(28) 6. *Strongylus patens*, Dujardin.

Caput obtusum, haud alatum; *os* limbo nudo; *corpus* filiforme, subaequale, antrorsum sensim attenuatum, longitudinaliter striatum, albidum; *extremitas caudalis maris* recurvata, bursa genitali terminali biloba valde patente, lobis oblongis 5-6 radiatis, radiis interne spinulosis, margine incrassato sinuoso; *penis* duplex, cruribus brevibus complexis, apicibus attenuatis recurvatis, e tuberculo in fundo bursae emissis; *vagina penis* ...; *extremitas caudalis feminae* longe conica, apice truncato breve mucronato; *anus* ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, ab ano remota, valde prominula; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,00418; crassit. 0,0001. Longit. fem. 0,0118; crassit. 0,00017.

Strongylus patens DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 114. — DIESING: Syst. Helminth. II, 311.

Habitaculum. Mustela vulgaris: in duodeno, Martio, Aprili et Octobri; — *M. Erminea*, Januario, Remi (*Dujardin*).

(29) 7. *Strongylus retortaeformis*, Zeder.

Caput acutum, haud alatum; *os* limbo nudo; *corpus* filiforme, fuscum, exilissimum, antrorsum valde attenuatum, transversim nec non longitudinaliter striatum; *extremitas caudalis maris* oblique truncata, bursa genitali terminali biloba, fere globulosa, lobis ellypticis concavis quinqueradiatis postice cum appendice corporis uniradiata conjunctis; *penis* duplex, cruribus brevibus crassis contortis incurvis antice tubulosis hinc cymatiaeformibus; *vagina penis* brevior, trullaeformis, parum contorta; *extremitas caudalis feminae* acute conica; *anus* ...; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, ab apice caudali haud valde remota; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,003-0,007; crassit. 0,00075-0,00078. Longit. fem. 0,005-0,009; crassit. 0,000085-0,0001.

Strongylus retortaeformis ZEDER: Nachtr. 75. —Ej. Naturg. 91. — RUDOLPHI: in WIEDEMANN'S Arch. II, 2. 40. —Ej. Entoz. hist. II, 229. et Synops. 34. et 264. — MEHLIS: in Isis. 1831. 85. Tab. II, 10. (penis). — BELLIN-

GHAM : in Ann. of nat. hist. XIII, 103. — DUJARDIN : Hist. nat. des Helminth. 119. Tab. IV, Fig. B. — DIESING : Syst. Helminth. II, 309.

Habitaculum. Lepus timidus: in intestinis tenuibus, autumno (*Zeder*), Augusto (*Rudolphi*), in Hibernia (*Bellingham*), Septembri, Remi (*Dujardin*).

(30) 8. *Strongylus attenuatus*, Molin.

Caput corpore continuum, haud alatum ; *os* limbo nudo ; *corpus* filiforme, capillare ; *extremitas anterior* attenuata, apice truncato ; *caudalis maris* recta, bursa genitali terminali biloba, lobis semiellypticis sexradiatis, radiis duobus posticis divergentibus; *penis* duplex, brevis, crassus, cruribus complexis; *extremitas caudalis feminae* acutissime conica ; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, amplissima, bilabiata, labio anteriori semilunari lobis duobus lateralibus, posteriori in bullam epidermoidalem transparentem inflato ; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,007 ; fem. 0,011.

Spiroptera Suis labiati : in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Strongylus attenuatus MOLIN : in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. XL, 351.

Habitaculum. Dicotyles albirostris : in ventriculo, Aprili, Caiçara (*Natterer*). M. C. V.

(31) 9. *Strongylus acutus*, Lundhal.

Os orbiculare, nudum ; *corpus* subaequale, antrorsum parum attenuatum, rubrum ; *extremitas caudalis maris* utrinque macula ovali pellucida dorsali ante penem sita ; *bursa maris* biloba, lobo singulo sex radiato, radio anteriori exili brevi antrorsum verso, radiis quatuor medianis crassis et ultimo crassissimo rectis usque ad lobi marginem extensis ; *extremitas caudalis feminae* subulata ; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte. Longit. mar. 0,01-0,014 ; fem. 0,014-0,017. Crassit. 0,0002.

Strongylus acutus LUNDHAL : in Notiser ur Sälskapets pro Fauna et Flora Fennica Föshandlinga. 1. H. 1848. 284.

Habitaculum. Fuligula fusca ; — F. nigra ; — F. mollissima ; — F. cristata ;— Anas Crecca : inter tunicas ventriculi, Majo, Junio et Julio Helsingforsiae (*Lundahl*).

γ) Bursa genitalis triloba.

(32) 10. *Strongylus simplex*, Leidy.

Caput obtuse conicum, continuum, haud alatum; *os* limbo nudo; *corpus* subcylindricum, antrorsum abrupte attenuatum, *maris* curvatum, *feminae* rectum; *extremitas caudalis maris* inflexa, bursa genitali terminali multiradiata triloba, lobo dorsali inter duos laterales; *caudalis feminae* conica, compressa, acuta; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte. Longit. mar. 0,006-0,009; crassit. 0,0002. Longit. fem. 0,01-0,012; crassit. 0,0003.

Strongylus simplex LEIDY: in Proced. Acad. Philad. 1856. VIII, 54.

Habitaculum. Hystrix dorsata: in intestino tenui, Philadelphiae (*Leidy*).

(33) 11. *Strongylus filicollis*, Rudolphi *Char. emend.*

(Tav. XXVIII, fig. 5, 6, 7).

Caput corpore continuum; *os* terminale, orbiculare, limbo nudo; *corpus* filiforme, antrorsum in colli speciem valde attenuatum; *extremitas anterior* dentibus duobus retrorsum versis lateralibus armata, apice rotundato; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali triloba, lobis lateralibus majoribus aequalibus contortis rotundatis quinqueradiatis, et lobo accessorio minori radio bifurcato; *penis* duplex, cruribus aequalibus brevibus vix incurvis, apicibus uncinatis conjunctis; *vagina penis* simplex, brevior, vix incurva; *extremitas caudalis feminae* subulata, apice obtusiusculo; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, ad basim labii maximi linguaeformis prominuli; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,0085-0,011; fem. 0,0175-0,022. Crassit. 0,0003-0,0005.

Ascaris filicollis RUDOLPHI: in WIEDEMANN'S Arch. II, 2.23. Tab. I, 1. a-c.

Fusaria filicollis ZEDER: Naturg. 110.

Strongylus filicollis RUDOLPHI: in WIEDEMANN'S Arch. III, 2. 17. —Ej. Entoz. hist. II, 217. et ej. Synops. 32. et 263. — GURLT: Path. Anat. I, 259. Tab. VII, 40-46. — DIESING: Syst. Helminth. II, 318.

Habitaculum. Capra Aries dom., Gryphiae (*Rudolphi*), aestate et autum-

no (*Bremser*) ; — *Cervus Capreolus*, hieme (*Nitzsch*) ; — *C. Dama* (*Mehlis*) : in intestinis tenuibus. M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare di questa specie un numero stragrande di esemplari tanto maschi che femine trovati in tre *Capra Aries dom.*, ciascuna delle quali albergava inoltre molti *Strongylus Filaria*. Gli esemplari da me esaminati erano tanto trasparenti che potei studiarne l' intera anatomia. Essa è esposta nell' introduzione.

Osservazione 2. Io ho avuto opportunità di esaminare di questa specie un numero stragrande di esemplari sì maschi che femine trovati in tre *Capra Aries*. Le prime due ne albergavano un numero estraordinariamente grande unitamente a pochi *Strongylus Filaria*, e l' ultima pochissimi individui dello *St. filicollis*, ma molti dello *St. Filaria*.

Osservazione 3. Ad illustrazione dei dati anatomici esposti nell' introduzione ho dato di questa specie le imagini dell' intero maschio e dell' intera femina veduti in profilo, non che un' imagine della estremità caudale del maschio veduta dalla faccia ventrale sotto il più forte ingrandimento.

Tav. XXVIII, fig. 5, rappresenta il maschio intero.
- *a*) Bocca.
- *b*, *b*) I due denti laterali.
- *a-c*) Faringe.
- *c-d*) Bulbo esofageo.
- *e*, *e*, *e*, *e*, *e*) Budello.
- *f*, *f*, *f*) Sistema di muscoli sottocutanei obbliqui.
- *g*) Prolungamento conico del corpo.
- *h*) Borsa genitale maschile.
- *i*) Suo fascetto di raggi.
- *I*, *I*, *I*) Testicolo.
- *k-l*) Porzione del testicolo provveduta di sfinteri.
- *m*) Membro maschile.
- *n*) Suo apice uncinato.
- *o*) Guaina del pene.

Tav. XXVIII, fig. 6, rappresenta l' estremità caudale del maschio veduta dalla faccia dorsale.
- *a*) Punto dove venne reciso il verme.
- *b*) Membro maschile.
- *c*) Prolungamento conico del corpo.
- *D*, *D*) I due lobi maggiori della borsa genitale.
- *E*) Lobo minore impari della borsa genitale.
- *f*, *f*) Fascetti di raggi dei lobi maggiori.
- *g*) Raggio bifido del lobetto minore.

Tav. XXVIII, fig. 7, rappresenta la femina.
- *a*) Bocca.
- *b*, *b*) Denti laterali.
- *a-c*) Faringe.
- *c-d*) Bulbo esofageo.
- *e*, *e*, *e*, *e*, *e*, *e*, *e*, *e*, *e*) Budello.
- *f*) Labbro pendulo che protegge il foro anale.
- *g*) Apice caudale.
- *h*) Labbro pendulo che protegge la
- *i*) Apertura della vulva.
- *j*) Guaina.
- *k*, *k*) Le due corna dell' utero.
- *l*, *l*) Loro dilatazioni sferiche.
- *m*, *m*) Le due tube fusiformi.
- *n*, *n*) I due punti dove cominciano gli ovidotti.
- *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*) Ovario.

(34) 12. *Strongylus bispinosus*, Molin.

Caput corpore continuum, haud alatum; *os* limbo nudo; *corpus* filiforme; *extremitas anterior* sensim attenuata, spinulis duobus validis lateralibus armata; *caudalis maris* inflexa, bursa genitali terminali triloba, lobis lateralibus praelongis quinqueradiatis, radio medio recto, lateralibus apice deflexo divergentibus, lobulo medio biradiato; *penis* duplex, cruribus longis styloideis; *vagina penis* longissima, filiformis; *extremitas caudalis feminae* longe subulata; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, maxima, bilabiata, labio superiori limbiformi, inferiori in vesicam magnam inflato pendulis; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,010; crassit. 0,0002. Longit. fem. 0,017; crassit. 0,0003.

Spiroptera Cervi Nambi: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Strongylus bispinosus MOLIN: in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. XL, 351.

Habitaculum. Cervus Nambi: in ventriculo, Septembri, Villa Maria (*Natterer*). M. C. V.

b) *Caput alatum.*

(34) 13. *Strongylus bialatus*, Molin.

Caput cesticilliforme, incrassatum, alis duabus semilunaribus oppositis; *os* limbo nudo; *corpus* subcylindricum, inflexum, longitudinaliter striatum, antice alis duabus linearibus oppositis cum alis capitis alternantibus, *maris* antrorsum, *feminae* utrinque attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali biloba, lobo singulo triradiato; *penis* duplex, cruribus bifurcatis brevibus; *extremitas caudalis feminae* longe subulata, apice mucronata; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, prominula, ab ano remota; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,009-0,012; fem. 0,02-0,023. Crassit. ad 0,001.

Strongylus auricularis ZEDER Char. emend. MOLIN: in Sitzungsber. der k. Akad. d. Wissensch. 1858. XXX, 14. 158. et XXXVIII, 1859. 30.

Habitaculum. Pelophylax esculentus: in ventriculo et intestinis, Majo, Patavii (*Molin*).

Osservazione. La presenza delle ali all' estremità anteriore del corpo, la forma e le particolarità della borsa genitale e del pene distinguono questa specie dallo *Strongylus auricularis*.

Leggi le osservazioni in calce alla specie *Strongylus auricularis*.

(36) 14. *Strongylus ventricosus*, Rudolphi *Char. emend.*

(Tav. XXVIII, fig. 8.)

Caput attenuatum, alis duabus tenuibus; *os* terminale, limbo nudo; *corpus* capillare, *maris* retrorsum, *feminae* antrorsum increscens, in tertiae circiter partis initio crassissimum ventricosum, tunc denuo gracilescens; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali antice profunde incisa, utrinque radiis quinque, quorum superior bifidus; *penis* duplex, cruribus brevibus crassis recurvatis parum tortis canaliculatis; *extremitas caudalis feminae* longe acute conica, apice obtusiusculo; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte; *uterus*.... Longit. mar. 0,012-0,030; crassit. 0,0001-0,0005. Longit. fem. 0,016-0,030; crassit. 0,0002-0,0005.

Strongylus ventricosus RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 222. — Ej. Synops. 33. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 124. — DIESING: Syst. Helminth. II, 315.

Habitaculum. Cervus Elaphus: in parte superiori intestinorum tenuium, Februario, Gryphiae (*Rudolphi*). M. C. V.

Osservazione 1. Di questa specie ho avuto opportunità di esaminare 3 esemplari maschi e 4 femine non molto ben conservati. L' estremità caudale dei maschi si trovava però in istato di perfetta conservazione; in modo che resa trasparente mediante la glicirina ne potei studiare gli organi genitali, non che le particolarità della borsa terminale.

Osservazione 2. A maggior intelligenza degli organi genitali maschili ho dato un' imagine dell' estremità caudale del maschio.

Tav. XXVIII, fig. 8, rappresenta questa porzione del verme veduta sotto forte ingrandimento dalla faccia dorsale.

a) Punto dove venne reciso il corpo.

b, *b*) Le due branche del pene.

c, *c*) Loro aperture superiori.

D) Borsa genitale con cinque raggi, da ciascun lato dei quali

e, *e*) I superiori sono bifidi.

B) Os papillis exornatum.

α) Bursa genitalis excisa.

(37) 15. *Strongylus bifurcus*, Creplin.

Caput truncatum; *os* limbo papillis 2 exiguis; *corpus* antrorsum attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali excisa, septemradiata, radiis lateralibus utrinque 3 indivisis, radio dorsali bifurcato ramis aequilongis et ramulis utrinque 2 secundis, inaequalibus, divergentibus, superiori longo, inferiori brevissimo ad basim ramificationis sito; *penis* longus, duplex; *extremitas caudalis feminae* acute obconica; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte. Longit. mar. 0,012-0,015; fem. 0,015-0,017. Crassit.....

Strongylus bifurcus CREPLIN: in WIEGMANN'S Arch. 1849. XV, 54. et in HERTWIG u. GURLT'S Mag. f. gesammt. Thierheilk. XVI, 480. Tab. IV, 2.

Habitaculum. Simia rubra: in intestinis, Berolini (*Gurlt*).

(38) 16. *Strongylus Cesticillus*, Molin.

(Tav. XXIX, fig. 1, 2.)

Caput cesticilliforme; *os* terminale, orbiculare, papillis minimis cinctum; *corpus* capillare, antrorsum sensim attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali oblique truncata, quadrangulata, radio dorsali unico apice bifurcato, radiisque utrinque duobus lateralibus bifidis; *penis* duplex, brevis, arcuatus, obforcipatus, apice acutissimo; *vagina penis* brevior, arcuata, crassior, simplex; *extremitas caudalis feminae* subito breve conica, apice acute mucronata; *anus* apici caudali approximatus; *apertura vulvae* vix prominula, in posteriori corporis parte, ab ano remota; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,007; fem. 0,01.

Strongylus Simiae fatuelli: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Cebus fatuellus: externe ad intestinum, Decembri, Matogrosso (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Di questa specie ho avuto opportunità di esaminare 28 individui maschi e 32 femine tutti benissimo conservati e perfettamente traspa-

renti trovati li 11 decembre 1828 in un *Cebus fatuellus* maschio. Essi si trovavano esternamente sul budello, e penetravano in questo mediante una piccola apertura.

Osservazione 2. Tav. XXIX, fig. 1, rappresenta l'estremità caudale del maschio veduta in profilo sotto forte ingrandimento.

a) Punto dove venne reciso il verme.
b) Borsa genitale.
b) Raggio dorsale impari.
c) Raggio laterale superiore bifido.
d) Raggio laterale inferiore bifido.
e) Le due lamine del doppio membro virile sovrapposte.
f) Guaina del pene.

Tav. XXIX, fig. 2, rappresenta la stessa imagine veduta dalla faccia ventrale.

Le lettere da *a-d* hanno lo stesso significato della figura precedente.

e. Estremità caudale del corpo sporgente dal fondo della borsa.
f, *f*) I due membri maschili.
g) La loro guaina semplice.

(39) 17. *Strongylus strigosus*, Dujardin *Char. emend.*

(Tav. XXIX, fig. 3, 4, 5, 6).

Caput corpore continuum, haud alatum; *os* terminale, limbo papilloso; *corpus* filiforme, sanguineum, transversim et longitudinaliter gracillime striatum; *extremitas anterior* vix attenuata, spinulis duabus lateralibus oppositis armata, apice truncato, coronula papillarum minimarum cincta; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali antice profunde excisa, radio breviori dorsali, et fasciculis utrinque quinqueradiatis lateralibus; *penis* duplex, cruribus longis aequalibus crassis semicanaliculatis utrinque alis linearibus disjunctis apicibus parum inflexis et quatuor bracteis forcipatis; *extremitas caudalis feminae* longe subulata, apice acuto; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in crassamento posterioris corporis partis; *uterus* bicornis. *Copula* sub angulo obtusissimo admissa. Longit. mar. 0,013-0,016; fem. 0,013-0,019. Crassit. 0,0005.

Strongylus retortaeformis BREMSER nec ZEDER: Icon. Helminth. Tab. IV, 5-9. — BELLINGHAM: in Ann. of nat. hist. XIII, 103.

Strongylus strigosus DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 120. — DIESING: Syst. Helminth. II, 310.

Habitaculum. Lepus Cuniculus fer.: in intestinis, hieme (*Bremser*), in Hibernia (*Bellingham*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare di questa specie 9 individui maschi e 14 femine benissimo conservati e perfettamente trasparenti; non che 1 maschio ed 1 femina accoppiati, tutti trovati in un coniglio.

Osservazione 2. Avendo trovato nell' *Histoire naturelle des Helminthes* di *Dujardin* che tutti gli Strongili da lui descritti, i quali hanno un pene doppio con branche lunghe e filiformi, hanno ad un tempo un utero semplice, mi aspettavo di trovare un utero semplice anche in questa specie. E in fatti al primo aspetto mi sembrava che fosse tale, ma avendo preparato l' organo genitale feminile in due esemplari ho dovuto assicurarmi del contrario. L' abbaglio è facile a prendersi perchè la guaina piriforme dall' apertura della vulva ascende verso la testa parallelamente al budello, e più tardi appena si suddivide nelle due corna dell' utero, uno dei quali continua ad ascendere e l' altro sotto la guaina ed il budello discende fino a circa la metà di quella, e si ricurva quindi a ferro di cavallo per tornare ad ascendere parallelamente all' altro. Ogni utero s' ingrossa verso la fine in una piccola sfera, dalla quale ascende l' esile ovidotto corto, che formando poi una dilatazione a calice si trasforma nella corta tuba, la quale da ciascun lato raccoglie le uova delle quali è ripiena l' ultima porzione dell' ovidotto molto larga e lunga e fusiforme, e che continua nell'ovidotto tubuliforme più angusto che forma un circolo completo attortigliato intorno al budello e ascendente in doppi girigori fin verso il bulbo esofageo anteriormente e fino all' ano posteriormente. Del resto questa specie, tolta la forma del pene, non corrisponde perfettamente alla struttura anatomica degli altri Strongili. Io ho avuto inoltre la fortuna di rendere trasparenti anche quei due individui maschio e femina che erano accoppiati e perciò sorprendere la natura nella sua più segreta operazione. Ed ho veduto che il maschio si colloca in senso inverso sopra la femina, in modo che l' ingrossamento di questa viene ad essere compreso nell' incisione della borsa genitale, e i due corpi determinano un angolo ottusissimo, anzi tanto ottuso che sembrano formare una sola retta. La borsa genitale del maschio si adatta perfettamente come un astuccio al corpo della femina, le aperture genitali dei due sessi combaciano insieme, e mediante un fluido glutinoso, che non so se venga secreto dal maschio o dalla femina, ovvero da tutti e due ad un tempo, la pagina interna della borsa genitale maschile resta incollata al corpo della femina. Il maschio introduce quindi

tutte e due le branche del membro maschile nella guaina e persino nell'utero della femina, ma non già come si verrebbe sedotti a credere spingendone una branca in un corno dell' utero e l' altra nel secondo, ma tutte e due congiunte insieme in un solo corno dell' utero. Il maschio da me osservato non aveva spinto il suo pene per intero nel corpo della femina, ma soltanto per metà. Essendo quello però molto lungo penetrava fino quasi all' estremità del corno dell' utero ascendente.

Di un individuo maschio mi riescì di preparare l' apparato genitale esterno. Il pene è doppio, come dissi più sopra, ed ognuno di essi somiglia ad una grondaja orlata ai margini da una aletta lineare trasparente. L'estremità superiore di questa grondaja, alla quale è attaccato il sospensore di fibre elastiche, è un momento dilatata, e l' estremità inferiore è divisa in due branche principali, una delle quali è la continuazione del pene e l' altra s' articola con questa. A ciascuna di queste due branche s' articola inoltre un' altra branca più piccola, in modo che l'ultima estremità di ciascun membro maschile forma un forcipe a quattro branche, due maggiori e due minori, e tutte quattro congiunte insieme da una membrana trasparente, in modo però da formare non già un cilindro completo ma un semicanale il quale è la continuazione della grondaja.

Osservazione 3. Ho creduto prezzo dell' opera il dare alcune imagini di questa specie.

Tav. XXIX, fig. 3, rappresenta l' estremità caudale del maschio veduta dalla faccia ventrale.

a) Punto dove venne reciso il maschio.

b, *b*) I due membri maschili, che hanno aperte le due branche principali.

c) Estremità caudale conica.

d) Incisione dorsale della borsa genitale.

e) I cinque raggi laterali di ciascun lato.

f) Raggio dorsale bifido.

Tav. XXIX, fig. 4, rappresenta l' estremità inferiore di un membro maschile con tutte e quattro le branche aperte.

a) Grondaja.

b, *b*) Le due branche principali.

c, *c*) Le due branche accessorie.

Tav. XXIX, fig. 5, rappresenta lo stesso oggetto ma colle branche chiuse.

o) Porzione solida di chitina.

b) Lembo trasparente.

c) Le branche chiuse.

Tav. XXIX, fig. 6, rappresenta una femina intera.

a) Bocca.

b, *b*) Papille che circondano il lembo della bocca.

a-*c*) Bulbo esofageo.

d, *d*, *d*, *d*, *d*, *d*) Budello.

e) Foro anale protetto da un piccolo labbro.

f) Estremità caudale.

g, *g*) Ingrossamento genitale.

h) Apertura della vulva.

i) Guaina.
j) Corno superiore dell' utero.
j') Corno inferiore ripiegato.
k, *k*) Loro dilatazioni sferiche.
l, *l*) I due ovidotti.
m, *m*) Le due tube.
n) Una estremità dell' ovario dilatata.
n') L' altra estremità dello stesso organo che va a nascondersi in parte sotto la precedente.
o, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*, *o*) Ovario.

(40) 18. *Strongylus micrurus*, Mehlis.

Caput corpore continuum, haud alatum; *os* orbiculare, parvum, limbo papillis tribus exiguis; *corpus* filiforme; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali integra, radiis 4 dorsalibus, et utrinque 3 lateralibus, rotundata; *penis* duplex, cruribus . . .; *extremitas caudalis feminae* breve subulata; *anus* ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte (?); *uterus* . . . . *Viviparus.* Longit. mar. ad 0,04; fem. ad 0,08.

FRANK NICHOLLS: in Philos. Transact. 1755. 246-248. — CAMPER: in Schrift. d. Berlin. Gesellsch. naturf. Fr. I, 114-118. — REDITA: in ej. klein. Schrift. III, 1. St. 201-206, Zusätze ibid. 207-209.

Gordius viviparus BLOCH: Abh. 33. (vitulorum).

Ascaris filiformis cauda rotundata GOEZE: Naturg. 91. Tab. II, 7. (vitulorum). — GMELIN: Syst. nat. 3032. (excluso synonymo Vallisnerii et Clerici, ad Ascar. lumbricoid. spectante).

Ascaris vituli: Encycl. méth. Tab. XXX, 22-24. (ic. GOEZEI).

Fusaria vituli ZEDER: Naturg. 117.

Strongylus vitulorum RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 245. —Ej. Synops. 37.

Strongylus micrurus MEHLIS: in GURLT' S Path. Anat. I, 358. Tab. VI, 50-54. — DIESING: Syst. Helminth. II, 316.

Habitaculum. Bos Taurus dom. et *vituli:* in arteria aspera (*Nicholls, Camper et Mehlis*). — *Equus Caballus*, Berolini (*Eichler*); — *E. Asinus*, ibidem (*Gurlt*). — *Cervus Dama:* in bronchiis (*Mehlis*).

(41) 19. *Strongylus inflatus*, Molin.

(Tav. XXIX, Fig. 7, 8).

Caput epidermide inflata; *os* terminale, papillosum; *corpus* filiforme, utrinque alatum alis linearibus; *extremitas anterior* sensim attenuata; *caudalis maris*

bursa genitali terminali antice profunde excisa, radio dorsali bifurcato, fasciculisque duobus lateralibus quadriradiatis; *penis* duplex, cruribus recurvatis brevibus crassis bifurcatis bracteis inaequalibus; *vagina penis* duplex, cruribus brevioribus recurvatis; *extremitas caudalis feminae* increscens, hinc subulata; *anus* ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, vix prominula, ab ano remota; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,007; fem. 0,011. Crassit. 0,0001.

Strongylus Myrmecophage jubatae: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Myrmecophaga jubata: in ventriculo, Februario, Cujaba (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho esaminato di questa specie molti individui sì maschi che femine benissimo conservati e perfettamente trasparenti trovati liberi nel muco dallo stomaco di una *Myrmecophaga jubata* femina li 9 febbrajo 1824.

Osservazione 2. Tav. XXIX, fig. 7, rappresenta l' estremità caudale d' un maschio veduta in profilo.

a) Punto dove venne reciso il verme.
b) I due membri maschili sovrapposti.
c) Le loro brattee minori sovrapposte.
d) Le due guaine del pene sovrapposte.
E) Borsa genitale terminale.
f) Raggio dorsale impari biforcuto.
g) Fascetto di raggi laterale quadripartito.

Tav. XXIX, fig. 8, rappresenta la stessa imagine veduta dalla faccia ventrale.

a) Punto dove venne reciso il verme.
b, *b*) I due membri maschili, ciascuno con due branche.
c, *c*) Le due guaine dei membri maschili.
d) Estremità caudale sporgente dalla borsa genitale.
E) Borsa genitale distesa.
f, *f*) I due fascetti di raggi laterali.
g) Raggio dorsale bifurcuto.

β) Bursa genitalis biloba.

(42) 20. *Strongylus uncinatus*, Lundahl.

Caput corpore continuum, haud alatum; *os* circulare, papillis 6 conicis cinctum; *corpus* antrorsum attenuatum, retrorsum increscens, rubrum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali biloba, lobo singulo sexradiato, radiis tribus antrorsum, tribus retrorsum versis, quarto et quinto usque ad lobi marginem extensis; *caudalis feminae* uncinata; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte. Longit. mar. 0,006-0,007; fem. 0,008-0,01; crassit. 0,0002.

Strongylus uncinatus LUNDAHL: in Notiser ur Sällskapets pro Fauna et Flora Fennica Finhandlinga. Fösta Häftet. 1848. 283.

Habitaculum. Anser albifrons; — *Anas Penelope*; — *A. acuta*, Majo; — *Fuligula nigra*, Julio, Helsingforsiae: inter tunicas ventriculi (*Lundahl*).

(43) 21. *Strongylus commutatus*, Diesing *Char. auct.*

Caput rotundatum, haud alatum; *os* limbo papillis tribus exiguis; *corpus* capillare, flexuosum, aequale; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali biloba, lobis ellypticis multiradiatis postice conjunctis; *penis* duplex, cruribus longis brachiiformibus forcipatis bracteis inaequalibus; *extremitas caudalis feminae* acute conica; *apertura vulvae* supra caudae apicem; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,018-0,03; fem. 0,028-0,032. Crassit. 0,0002.

Filaria Leporis pulmonalis FRÖHLICH: in Naturf. XXIX, St. 18-20. — RUDOLPHI: Synops. 18. et 216.

Strongylus retortaeformis var. major RUDOLPHI: Synops. 34. et 264.

Strongylus commutatus DIESING: Syst. Helminth. II, 315.

Habitaculum. Lepus timidus: in bronchiis (*Fröhlich*), Januario (*Treutler*), vario anni tempore (*Bremser* et *Diesing*). M. C. V.

Osservazione. Ho avuto opportunità di esaminare molti maschi e molte femine di questa specie, tutti benissimo conservati e perfettamente trasparenti.

C) OS ACULEIS ARMATUM.

(44) 22. *Strongylus orispinus*, Molin.

(Tav. XXIX, fig. 9).

Caput corpore continuum, haud alatum; *os* limbo aculeis quatuor brevibus sed validis, extrorsum versis, cruciatim oppositis armatum; *corpus* transversim striatum, antrorsum sensim attenuatum truncatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali profunde excisa, fasciculis radiorum tribus, quorum dorsalis triradiatus, radio medio apice bifurcato, lateralibus quinqueradiatis; *penis* duplex, cruribus brevibus crassis aequalibus antice tubulosis hinc forcipatis bracteis tribus; *vagina penis* nulla; *extremitas caudalis feminae* subito acute

conica, apice umbonato; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* bilabiata, labiis brevibus tumidis aequalibus, vix prominula, in posteriori corporis parte, ab ano remota; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,011-0,013; fem. 0,011-0,020. Crassit. 0,0003.

Ascaris mucronata FRÖHLICH: in Naturf. XXV, St. 97-99.

Strongylus Anseris ZEDER: Nachtr. 81-83. —Ej. Naturg. 92.

Strongylus nodulosus RUDOLPHI: in WIEDEMANN'S Arch. III, 2.

Strongylus nodularis RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 230. —Ej. Synops. 35. et 264. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 130. — CREPLIN: in WIEGMANN'S Arch. 1846. 142. 143. et 144. et 1849. 1. 71. et 72. — DIESING: Syst. Helminth. II, 311.

Habitaculum. Anas Anser dom.: in aesophago, ventriculo et duodeno (*Fröhlich, Zeder, Rudolphi* et *Bremser*); — *A. Anser fera* (*Diesing*); — *A. albifrons* (*Diesing* et *Lundahl*), Londini (*Natterer*); — *A. Segetum* (*Nitzsch*); — *A. Clangula*; — *A. fusca*; — *A. nigra* (*Creplin* et *Mehlis*); — *A. Penelope*; — *A. leucops* (*Creplin*); — *A. Crecca*; — *A. Fuligula*; — *A. mollissima* (*Lundahl*); — *Fulica atra* (*Mehlis* et *Creplin*): inter tunicas ventriculi. M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare di questa specie i seguenti esemplari.

I. 1 maschio e 3 femine trovati fra le tonache del ventricolo di un' *Anas Anser fer.* non che un pezzo dell' epidermide dello stomaco muscolare dello stesso uccello al quale erano attaccati 2 esemplari femine.

II. 3 maschi e 6 femine trovati fra le tonache del ventricolo di un' *Anas albifrons*, non che 1 femina trovata fra le tonache del ventricolo di un altro uccello della stessa specie.

Osservazione 2. Affinchè più facile riesca l' intelligenza degli organi genitali maschili ho dato un' imagine dell' estremità caudale del maschio.

Tav. XXIX, fig. 9, rappresenta quella parte del verme veduta dalla faccia dorsale e sotto forte ingrandimento.

a) Punto dove venne reciso il verme.

b, *b*) Branche del pene inferiormente suddivise in altre tre branche, una delle quali è ricurva.

c, *c*) Loro aperture superiori.

D) Borsa terminale.

e) Fascetto di raggi dorsale tripartito.

f, *f*) Fascetti di raggi laterali cinqueradiati.

g) Incisione centrale del margine.

Osservazione 3. Oltre alle particolarità indicate nella diagnosi ho potuto assicurarmi che questo verme non ha un' apposita cavità della bocca, ma che l' apertura di questa conduce immediatamente in un bulbo esofageo molto lungo, il quale mano mano che discende nel corpo va allargandosi per terminare rotondato a clava. Esso, mediante una strozzatura, è separato dal budello tubuliforme liscio, che sospeso liberamente nell'asse del corpo discende fino all' apertura dell' ano. Le due branche del pene sono di colore bruno, allo stato naturale sono ravvicinate in modo che sembrano formare un organo solo, e soltanto sotto la compressione si staccano una dall' altra. La metà superiore di ciascuna di esse è un tubulo cilindrico, del quale si distingue l'apertura superiore che ha il bordo rovesciato, e la metà inferiore forma un forcipe a tre branche una delle quali è arcuata e più lunga delle altre due. L' apertura della vulva conduce immediatamente nel centro dell' utero fusiforme che è collocato parallelamente al budello, e del quale possiamo distinguere una metà superiore ascendente verso la testa, ed una metà inferiore discendente verso l' estremità posteriore. Questo utero adunque può venir senza scrupolo denominato: *utero bicorne*. I suoi due capi sono congiunti ai due capi dell' ovario, il quale è un canale che unitamente all' utero forma un cerchio chiuso. Esso è attortigliato formando ampi e pochi girigori, fra i quali si distinguono due anse, una delle quali trovasi immediatamente dietro il corno inferiore dell' utero, e discende fin presso all' ano, e l' altra immediatamente al corno inferiore dell'utero, ed ascende fin presso al bulbo esofageo.

D) SPECIES INQUIRENDAE.

I. MAMMALIUM.

(45) 23. *Strongylus Cynocephali*, Molin.

Caput obtusum, alis longis latiusculis; *os* limbo papillis minutis angularibus exornato; *corpus* subcylindricum, utrinque attenuatum, *maris* recurvatum, *feminae* subrectum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali biloba, multiradiata; *caudalis feminae* recta, acute conica. Longit. mar. 0,01; fem. 0,015. Crassit. 0,0005.

Strongylus attenuatus LEIDY: in Proc. Acad. Philad. VIII, 1856. 54.

Habitaculum. Cynocephalus porcarius: in intestinis, in Pennsylvania (*Shafhirt*).

(46) 24. *Strongylus venulosus*, Rudolphi.

Caput obtusum, haud alatum, fere truncatum; *os* amplum, limbo nudo; *corpus* subrectum, utrinque, antrorsum magis attenuatum, albidum vel rubrum; *extremitas caudalis maris* bursa terminali genitali biloba, lobis inaequalibus (?), multiradiata; *penis* simplex (?), longissimus; *extremitas caudalis feminae* subulata, apice obtusiusculo; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in tuberculo supra anum.

Strongylus venulosus RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 221. —Ej. Synops. 33. — GURLT: Path. Anat. I, 362. Tab. VII, 47-51. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 126. — DIESING: Syst. Helminth. II, 309.

Habitaculum. Capra Hircus: in intestinis, praesertim tenuibus, Augusto, Gryphiae (*Rudolphi*).

Osservazione. Per le stesse ragioni esposte nell' osservazione alla specie *St. radiatus* inserisco questa specie fra le dubbie.

(47) 25. *Strongylus radiatus*, Rudolphi.

Caput obtusum, haud alatum; *os* orbiculare, amplum, limbo nudo, vesiculis lateralibus; *corpus* rectum, utrinque attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali biloba, truncata, lobis multiradiatis inaequalibus; *penis* simplex (?), longus; *extremitas caudalis feminae* subulata, recta; *anus* supra caudae apicem; *apertura vulvae* supra anum. Longit. mar. 0,012-0,019; fem. 0,024-0,027.

Strongylus radiatus RUDOLPHI: in WIEDEMANN'S Arch. III, 2. 13-15. —Ej. Entoz. hist. II, 220. et ej. Synops. 33. — GURLT: Path. Anat. I, 362. Tab. VII, 35-39. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 125. — DIESING: Syst. Helminth. II, 309.

Habitaculum. Bos Taurus dom.: in intestinis tenuibus, Octobri et Novembri, Gryphiae (*Rudolphi*).

Osservazione. Fondando io le diagnosi degli Strongili su altri caratteri che

quelli esposti da *Rudolphi*, e dubitando persino dell' esattezza di alcuni di questi, fino a tanto che nuove ricerche non abbiano schiarito i miei dubbii, registro questa specie fra le incerte.

(48) 26. *Strongylus Vulpis*, Rudolphi *Char. emend.*

Caput corpore continuum; *os* orbiculare, terminale, amplum, limbo anulari elevato papilloso; *corpus feminae* filiforme; *extremitas anterior* attenuata, apice truncata; *caudalis* obtuse conica, inflexa; *anus* apici caudali propinquus; *apertura vulvae*.... Longit. fem. 0,02; crassit. 0,0005.

Strongylus Vulpis RUDOLPHI: Synops. 185. et 554. — DIESING: Syst. Helminth. II, 319.

Habitaculum. Canis Vulpes: in glandulis mesentericis, autumno (*M. C. V.*).

NOTA. Nonne *Filariae* vel *Spiropterae* species?

Osservazione. Io non ho potuto esaminare altro che una femina di questa specie spezzata in due metà, e non bene conservata.

(49) 27. *Strongylus Lupi*, Molin.

Strongylus annulatus SIEBOLD: in Handb. d. vergleich. Anatom. I Abth. I H. 114. (in nota solum nomen).

Habitaculum. Canis Lupus: in trachea (*Siebold*).

(50) 28. *Strongylus Erinacei*, Diesing.

Filaria Erinacei n. sp. Cat. Ent. Vind. 13. — RUDOLPHI: Synops. 8.

Strongylus Erinacei DIESING: Syst. Helminth. II, 319.

Habitaculum. Erinaceus europaeus: in pulmonibus (*M. C. V.*).

« NOTA. *Strongylo commutato* valde affinis, maribus autem ignotis inter » species inquirendas enumerandus (*Diesing*).

Osservazione. Nella raccolta degli Entozoi dell' i. r. Museo zoologico di corte non rinvenni nessun individuo di questa specie.

(51) 29. *Strongylus Lemmi*, Siebold.

REDI: Anim. viv. 140. vers. 207.

Nematoideum Muris amphibii RUDOLPHI?: Entoz. hist. III, 262. —Ej. Synops. 186.

Strongylus Lemmi SIEBOLD: in BURDACH'S Physiol. 2. Aufl. II, 209. (de ovulorum evolutione). — DIESING: Syst. Helminth. II, 319.

Habitaculum. Lemmus amphibius: in glandulis inguinalibus (*Redi*), Regiomonti (*Siebold*).

(52) 30. *Strongylus Myoxi*, M. C. V.

Strongylus Myoxi Cat. Ent. Vind. 25. — RUDOLPHI: Synops. 36. — DIESING: Syst. Helminth. II, 320.

Habitaculum. Myoxus Glis: in intestinis.

(53) 31. *Strongylus Capreoli*, Rudolphi.

REDI: Anim. viv. 136. vers. 202.

Strongylus Capreoli RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 244. —Ej. Synops. 36. — DIESING: Syst. Helminth. II, 320.

Habitaculum. Cervus Capreolus: in tuberculis renum (*Redi*).

II. AVIUM.

(54) 32. *Strongylus Buteonis rufi*, Bellingham:

in Ann. of nat. hist. XIII, 105. — DIESING: Syst. Helminth. II, 320.

Habitaculum. Falco rufus: in cavo thoracis, in Hibernia (*Bellingham*).

(55) 33. *Strongylus capitellatus*, Rudolphi.

Caput globosum; *os* orbiculare, exiguum; *corpus feminae* antrorsum magis attenuatum; *extremitas caudalis* obtusa, incurvata.

Strongylus capitellatus RUDOLPHI: Synops. 35. et 265. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 128. — *Diesing*: Syst. Helminth. II, 320.

Habitaculum. Caprimulgus europaeus: in intestinis tenuibus, Augusto (*Treutler*).

(56) 34. *Strongylus Tardae*, Rudolphi.

Caput strictura a reliquo corpore discretum; *os* orbiculare, amplum; *corpus feminae* filiforme; *extremitas caudalis* parum attenuata, breve acuminata; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, ab apice caudali haud remota. Longit. fem. ad 0,04.

Strongylus Tardae RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 241. —Ej. Synops. 37. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 129. — DIESING: Syst. Helminth. II, 320.

Habitaculum. Otis Tarda: in intestinis (?) solitarie, Septembri, Gryphiae (*Rudolphi*).

(57) 35. *Strongylus Houbarae*, Meyer:

in Isis. 1831. 407. — DIESING: Syst. Helminth. II, 321.

Habitaculum. Otis Houbara: in pulmonibus (*Meyer*).

(58) 36. *Strongylus Lari ridibundi*, Siebold.

Caput corpore continuum; *corpus feminae* crassissimum, utrinque, antrorsum magis attenuatum, sanguineo-rubrum; *extremitas caudalis* acute conica; *bursa maris* integra. Longit. fem. 0,007-0,010; crassit. 0,0005-0,0007.

Nematoideum Lari ridibundi CREPLIN: Nov. Obs. 36. — Idem: in WIEGMANN'S Arch. 1846. I, 140.

Strongylus Lari ridibundi SIEBOLD: in WIEGMANN'S Arch. 1837. II, I, 68. — DIESING: Syst. Helminth. II, 321.

Habitaculum. Larus ridibundus: in cavo narium (*Schilling*); — *L. fuscus:* in cella infraorbitali (*Siebold*).

III. AMPHIBIORUM.

(59) 37. *Strongylus leptosomus*, Gervais.

Corpus subfiliforme, medio ventricosum; *extremitas posterior* alaeformis (bursa maris), recurvata. Longit. 0,014.

Strongylus leptosomus GERVAIS: in Annal. des scien. nat. 3. sér. X, 204. — DIESING: Syst. Helminth. II, 321.

Habitaculum. Uromastix acanthinura: in ore et in naribus (*Gervais*).

(60) 38. *Strongylus cylindricephalus*, Molin.

Caput cylindricum, discretum; *os* terminale, orbiculare, inerme; *corpus* filiforme, antrorsum sensim attenuatum; *extremitas anterior* truncata; *caudalis maris* . . . ; *feminae* recta, conica; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte; *uterus* bicornis. Longit. fem. 0,014; crassit. 0,0002.

Strongylus Amphisbaenae albae: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Amphisbaena flavescens: in intestino, Martio, Ypanema (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione. Di questa specie non ho avuto opportunità di esaminare altro che 2 individui femine non bene conservati, trovati li 14 marzo 1820 in un' *Amphisbaena flavescens*, della quale *Natterer* non indica il sesso nel suo giornale, ma che conteneva inoltre Tenie nel budello.

(61) 39. *Strongylus Crotali*, Molin.

Caput corpore continuum; *os* terminale, orbiculare, nudum, anuliformiter inflatum; *corpus* filiforme, antrorsum sensim attenuatum, transversim laeviter anulatum, longitudinaliter striatum; *extremitas caudalis maris* . . . ; *feminae* subito breve subulata, apice obtusissimo; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte; *uterus* bicornis. Longit. mar. . . . ; crassit. . . . . Longit. fem. 0,015; crassit. 0,0004.

Strongylus Crotali N. 44: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Crotalus horridus: in intestino, Ypanema (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione. Di questa specie non ho potuto esaminare altro che 1 individuo femina trovato unitamente a 7 *Kalicephalus inermis*. Leggi la osservazione a questa specie.

(62) 40. *Strongylus dispar*, Dujardin.

Caput subito incrassatum, obtusum, inflexum; *os* limbo nudo; *corpus* filiforme, retrorsum subito attenuatum; *extremitas caudalis maris* ...; *caudalis feminae* subulata; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* ampla, in posteriori corporis parte, ab ano remota; *uterus* bicornis. Longit. fem. 0,0078; crassit. 0,00021.

Strongylus dispar DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 133. — Strongylus auricularis (ex parte) DIESING: Syst. Helminth. II, 313.

Habitaculum. Anguis fragilis: in intestinis, Junio, Remi (*Dujardin*).

IX. IL GENERE **HISTIOSTRONGYLUS**.

INTRODUZIONE.

Non v' ha forse nessun gruppo d' elminti quanto quelli che comprendo col nome di *Histiostrongylus*, i quali dimostrino la necessità degli studii anatomici come base della sistematica, e per conseguenza l'errore in cui versano tutti quei zoologi, i quali li negligono. Come l' insegna l' affinità del nome, questi entozoi somigliano agli *Histiocephalus*, ed io oso dire che l' affinità è tanta e tale nelle femine da confonderli insieme. La corona di potenti aculei però, la quale cinge la loro testa, allo stesso modo come li ravvicina agli *Histiocephalus* li distingue degli altri Strongiloidi. Anzi la distinzione è tanto eminente, e quel simbolo rappresenta un tipo tanto singolare di organizzazione, che non si trova alcun che di simile in tutta la famiglia. Eccolo quale lo scopre al microscopio l'osservatore.

Il corpo è cilindrico, sensibilmente un po' attenuato all' innanzi. La testa ingrossata, rotondata, con una piccola apertura triangolare, che è l' apertura della bocca nel vertice, è circondata da una corona di potenti aculei rivolti indietro congiunti alla base da una membrana in forma di un' ombrella, dalla

quale lungo ciascun lato di ciascun aculeo si protende sin presso all' apice un lembo triangolare. Il bulbo esofageo simile ad una zucca allungata, ma più dilatato immediatamente dietro la testa, è lungo circa un quinto del corpo, ed è tappezzato internamente dei soliti otricelli glandulari, caratteristici del bulbo esofageo degli strongiloidi, che sboccano in una cavità comune nell' asse del corpo. Il budello è semplice e teso liberamente nella cavità del corpo fino all' apertura anale. Questa trovasi nel maschio come al solito in cima al prolungamento conico del corpo sporgente dalla borsa genitale, e nella femina lateralmente un po' innanzi all' apice caudale. La borsa genitale maschile è profondamente aperta alla faccia ventrale e provveduta di tre fascetti di raggi, vale a dire di un raggio dorsale, il quale dopo breve decorso manda due rami laterali ricurvi opposti e quindi si biforca all' apice, e di due fascetti laterali, ciascuno dei quali è composto di quattro raggi ricurvi. Il testicolo è tubuliforme; comincia con fondo cieco, uncinato, a circa la metà del corpo; ascende parallelamente al budello; si ricurva quindi indietro; ed attortigliandosi con pochi girigori intorno a questo va a sboccare nel fondo della vescichetta seminale. Questa occupa l'ultima terza parte del corpo, è larga quanto il budello, e sbocca presso al foro dell'ano. Singolare è la forma del membro maschile. Questo è doppio, vale a dire, consta di due esili tubuli lunghissimi, ad elica, e congiunti insieme in tutta la loro lunghezza da una esilissima membrana trasparente trasversalmente rigata di strie sottilissime: esso somiglia in una parola a due aste fra le quali è teso un velo. I loro apici formano due forcipi a tre branche: una di queste è la continuazione del tubulo principale e le altre due sono di differente lunghezza, ma attaccandosi alla prima a differenti distanze vanno a terminare in uno stesso piano con quella.

Il corpo della femina oltre che per la posizione dell'ano si distingue da quello del maschio per le seguenti particolarità. Esso è fornito di un aculeo all' apice caudale, e di due altri aculei collocati nello stesso piano ma molto ravvicinati fra quello ed il foro anale. L' apertura della vulva molto piccola e appena appena prominente trovasi al principio circa dell' ultima terza parte del corpo. Da essa si penetra in una piccolissima vagina, la quale conduce in un utero che immediatamente si suddivide in due corna tubulose, uno delle quali ascende verso la testa, e l' altro discende verso l' estremità caudale. Esse sono eguali in lunghezza, larghe un terzo del budello, un po' ondeggiate, abbastanza lunghe, e metton foce nelle due tube. Ciascuna di queste ha la forma di tre cavità sferiche, ovvero di un tubulo

con tre strozzature largo tre volte circa quanto un corno dell' utero, e che continua nella direzione del corno dell'utero relativo. Ogni tuba continua in un ovidotto molto ampio, fusiforme, lungo quanto un corno dell' utero ed una tuba presi insieme, e dei quali il superiore continua ad ascendere verso la testa, e l' inferiore dopo d' essere disceso fino a breve distanza dall' ano si rivolge con una brusca e stretta ripiegatura verso la testa. Le loro estremità più distanti dalla vulva sono congiunte dall' ovario, che è un esile tubulo il quale si attortiglia ripetute volte intorno al budello e compie il circolo chiuso degli organi genitali feminili. Essendo che una delle femine da me esaminate era perfettamente trasparente, ho potuto studiare in essa lo sviluppo delle uova. Anche in questo caso si ripete il processo tante volte descritto; e precisamente nel modo seguente. In una parte dell' ovario, e a vero dire nella più distante dalla vulva, trovasi il blastema amorfo, dal quale nelle due porzioni susseguenti si formano i dischetti che sono i primi rudimenti delle vescichette germinative, le quali si rotondano nelle ultime due porzioni dell' ovario. Trovai gli ovidotti pieni zeppi di uovi formati dal solo tuorlo e dalla membrana vitellina, ma senza vescichette germinative: e perciò fecondati. Le tube contenevano in ciascuna taschetta un uovo rivestito della teca esterna.

Da questa descrizione, spero, risulterà chiaramente che i nematoidi, dei quali tratto, appartengono alla famiglia degli Strongiloidi; e di più, che essi sono costruiti secondo un apposito tipo di organizzazione, a caratterizzare il quale basterebbe la forma del membro virile, ed il quale è simboleggiato nella forma singolare della testa.

IX. HISTIOSTRONGYLUS, Molin.

Caput corpore continuum, incrassatum, rotundatum, coronula aculeorum membrana diaphana umbelliformi conjunctorum cinctum; *os* terminale, triangulare; *corpus* subcylindricum, antrorsum sensim attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali subtus profunde excisa; *penis* duplex, cruribus longissimis spiriliter tortis tubulosis membrana diaphana conjunctis; *extremitas caudalis feminae* aculeis duobus mediis inter anum et apicem caudalem; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, pone medietatem; *uterus* bicornis, cornubus longis tubulosis. — *Mammalium* endoparasita.

(63) 1. *Histiostrongylus coronatus*, Molin

(Tav. XXX, fig. 1, 2).

Caput corpore continuum, incrassatum, coronula aculeorum magnorum membrana umbelliformi conjunctorum armatum; *os* terminale, parvum, triangulare; *corpus* subcylindricum; *extremitas anterior* sensim attenuata, apice rotundato; *posterior* vix increscens; *caudalis maris* bursa genitali terminali subtus patente, marginibus incrassatis, fasciculis radiorum tribus, quorum dorsalis utrinque diramatus apice bifurcato, laterales quadripartiti; *penis* duplex, cruribus longissimis filiformibus spiraliter tortis apicibus bis forcipatis, membrana diaphana transversim striata conjunctis; *extremitas caudalis feminae* subito breve acute conica, apice mucronata, mucronisque duobus mediis inter apicem et anum; *anus* lateralis, apici caudali proximus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, medietati proxima; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,009; crassit. 0,0002. Longit. fem. 0,013; crassit. 0,0005.

Strongylus Phyllostomatis N. 96: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. *Phyllostoma discolor*: in intestino, Januario, Cujaba; et Aprili, Caiçara (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Ho esaminato di questa specie 4 individui maschi ed 1 femina benissimo conservati e perfettamente trasparenti, non che 2 femine mal conservate raccolti da tre *Phyllostoma discolor* maschi a Cujaba li 20 gennajo 1825. Un quarto poppante maschio della stessa specie sezionato lo stesso giorno non albergava altro che 1 Pentastomo esternamente disteso sullo stomaco. Ho esaminato inoltre 2 bellissimi esemplari maschi ed 1 femina trovati li 16 aprile 1828 a Caiçara in un altro *Phyllostoma discolor*, del quale *Natterer* nel suo giornale non indica il genere, ma del quale nota che albergava inoltre 4 piccolissimi distomi nel budello.

Osservazione 2. Tav. XXX, fig. 1, rappresenta un maschio di questa specie veduto sotto forte ingrandimento.

a) Apertura della bocca.
b, *b*) Aculei che circondano la testa.
c) Bulbo esofageo.
d, *d*) Budello.
E) Borsa genitale.
f) Suo raggio dorsale.

g) Fascetto laterale di raggi quadripartito.
h, *h*, *h*) Testicolo tubuloso a fondo cieco.
i, *i*) Vescichetta spermatica.
j, *j*, *j*) Un membro maschile.
j', *j'*, *j'*) L' altro membro maschile.
k, *k*) Le loro estremità a forcipe.
l) Membrana trasparente che congiunge i peni.

Tav. XXX, fig. 2, rappresenta una femina osservata sotto lo stesso ingrandimento.

a) Apertura della bocca.
b) Aculei che circondano la testa.
c) Bulbo esofageo.
d, *d*, *d*) Budello.
e) Foro anale.
f) Aculeo terminale.
g) Due aculei laterali minori.
h) Apertura della vulva.
i) Corno superiore dell' utero.
i') Corno inferiore dell' utero.
j, *j*) Le due tube contenenti uova rivestite della teca esterna.
k, *k*) Ovidotto superiore ripieno di uova fecondate.
k', *k'*) Ovidotto inferiore ripieno di uova fecondate.
l, *l*, *l*, *l*, *l*, *l*) Ovario.

X. IL GENERE **GLOBOCEPHALUS**.

INTRODUZIONE.

Il mio amico e collega prof. *Wedl* mi permise di studiare alcuni Nematoidi singolari che egli aveva raccolti dal tenue del porco. Esaminando questi elminti m' avvidi ben presto che già la forma della testa li distingue dagli altri elminti appartenenti alla famiglia de' Strongiloidi. Con questa differenza della testa vanno congiunte altre particolarità anatomiche, le quali mi determinarono a formare per quei Nematoidi un genere apposito, che, sebbene molto affine al genere *Sclerostomum*, non vi può venir confuso, nè manco considerato come un sottogenere di questo. Se io abbia avuto ragione di stabilire questo genere lo dimostrerà la seguente descrizione anatomica.

La testa si distingue dal resto del corpo perchè ingrossata, sferica e perfettamente trasparente. Essa determina la cavità della bocca, la quale ha superiormente l' apertura circolare sostenuta da un anello corneo circondato da un esilissimo e molto trasparente lembo circolare. Là dove la testa si continua nel corpo trovasi un altro anello corneo, dal quale distribuite in croce si sollevano quattro linee cornee simili a meridiani, e che cominciando con base allargata e, come dissi, all' anello inferiore ascendono lungo la parete della testa fino al superiore. Dal fondo della bocca discende il lungo e grosso bulbo esofageo, il quale termina rotondato, è appena un momento ingrossato nel fondo, ed ha la superficie interna tappezzata dei soliti otricelli glandulari. La sua cavità in-

terna forma un canale molto angusto. Mediante una brusca strozzatura è separato questo bulbo esofageo dal budello, il quale è sospeso libero nella cavità del corpo e discende fino all' ano. Esso mostra le seguenti particolarità. Comincia con diametro presso a poco eguale a quello del bulbo esofageo, va appena appena attenuandosi nel suo decorso, ma diventa improvvisamente più angusto in vicinanza dell' ano, e nel suo principio è circondato di una corona di ampli sacchetti emisferici. Il maschio è fornito alla sua estremità caudale di un' ampia borsa genitale, obbliquamente recisa dalla faccia ventrale alla dorsale e il cui margine si prolunga nella regione dorsale in un breve lembo semilunare. Dal fondo di questa borsa genitale sporge fuori un prolungamento conico del corpo che termina troncato. In questa troncatura trovasi non solo il foro anale ma ben anco l'apertura genitale maschile. Gli organi genitali maschili sono composti di un testicolo tubuliforme che sbocca nella vescichetta spermatica, di un pene doppio, e di una vagina del pene semplice. Il testicolo è un tubo che comincia uncinato con fondo cieco, ascende quindi parallelamente al budello per breve tratto, e discende quindi attortigliandosi intorno al budello e conservando sempre un esile diametro fino alla tasca seminale. Questa è larga quanto il budello, ma lunga soltanto un terzo, gli scorre parallelamente, e sbocca presso all' ano. Il pene è doppio, ha le branche non molto lunghe disgiunte, e ciascuna di esse comincia ingrossata e va attenuandosi gradatamente fino all'estremità libera, la quale è due volte ripiegata a ginocchio, ed è composta di un tubulo centrale e di due alette laterali, lineari, trasversalmente rigate. Che l' asse sia un vero tubulo, lo dimostra la presenza di un foro all'origine ingrossata. La guaina del pene ha la forma di una cazzuola da muratore, ma è formata da una laminetta piana, la quale ha nel mezzo due orecchiette laterali semilunari. L' apertura anale nella femina è distante dall'apice caudale, ed è protetta da un piccolo labbro superiore. La vulva è prominente, trovasi a molta distanza dall'ano nella metà posteriore del corpo, e conduce nella guaina. Questa ha una posizione perfettamente orizzontale rispetto all'asse del corpo, ha la forma di una pera; e dal suo fondo si penetra nei due uteri. Questi, unitamente alla guaina, formano un T, il quale ha il suo braccio orizzontale parallelo al budello. Noi abbiamo adunque un utero ascendente ed uno discendente nella stessa linea verticale. Ciascuno di essi è tubuliforme, tre volte più lungo e d' un terzo più angusto della guaina, più allargato nel mezzo, ed ingrossato in forma di sfera all' estremità opposta alla vagina. Alle due estremità sferiche degli uteri sono congiunti

i due capi dell' ovidotto. Non ho potuto seguire il decorso di questo, ma non dubito menomamente che formi un circolo perfettamente chiuso.

Se ora vogliamo paragonare questo genere al suo più affine, vale a dire, al genere *Sclerostomum*, vedremo che questo ha nell' interno della testa trasparente una sola costa, il lembo della bocca fornito di frangie, le branche del pene concresciute agli apici, e la guaina del pene bivalve; mentre il nuovo genere ha la testa diafana fornita di quattro meridiani cornei, l' apertura della bocca con lembo liscio, le branche del pene disgiunte e ricurve alle estremità libere, e la guaina del pene formata di un pezzo solo, e simile ad una cazzuola da muratore. Oltre queste differenze ve ne esistono delle altre facili a scoprirsi nel tubo intestinale non che negli organi genitali feminili.

Io credo perciò di poter senza scrupolo stabilire un nuovo genere, che voglio denominare: *Globocephalus*.

X. GLOBOCEPHALUS, Molin.

Caput sphaerice incrassatum, diaphanum; *os* acetabuliforme, anulis duobus corneis superiore et inferiore interne meridianis quatuor cruciatim oppositis conjunctis; *os* terminale, orbiculare, limbo anulari integro; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali oblique truncata; *penis* duplex, cruribus haud valde longis disjunctis alatis, apicibus bis contrarie inflexis; *vagina penis* trullaeformis; *extremitas caudalis feminae*, conica; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, ab ano remota; *uterus* bicornis. — *Mammalium* in tractu intestinali endoparasita.

(64) 1. *Globocephalus longemucronatus*, Molin.

(Tav. XXX, fig. 3, 4).

Caput sphaerice incrassatum, diaphanum; *os* acetabuliforme, anulo corneo basilari et anulo corneo circa aperturam circularem terminalem limbo diaphano integro, meridianis quatuor corneis cruciatim oppositis conjunctis; *corpus* subcylindricum, densissime transversim striatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali oblique truncata, in regione ventrali valde patente, in regione dorsali in limbum semilunarem brevem extensa, fasciculis radiorum

tribus, quorum dorsalis utrinque diramatus hinc bifurcatus apicibus terdentatis, laterales quadripartiti radio superiori bifido; *penis* duplex, cruribus longiusculis discretis tubulosis utrinque alatis alis linearibus transversim striatis, extremitate libera acuta bis contrarie inflexis; *vagina penis* trullaeformis, utrinque auriculata; *extremitas caudalis feminae* subito acute conica, apice truncato, mucrone subulato longo armato; *anus* ab apice caudali remotus, labio brevi superiori; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, prominula, ab ano remota; *vagina* brevis, transversalis, piriformis; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,007; crassit. 0,0002. Longit. fem. 0,008; crassit. 0,0003.

Habitaculum. Sus Scropha dom.: in intestino tenui, aestate, Vindobonae (*Wedl*).

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare 10 esemplari maschi e 11 femine di questa specie.

Osservazione 2. A maggior chiarezza di quanto esposi nell' introduzione ho dato qualche imagine.

Tav. XXX, fig. 3, rappresenta il maschio intero veduto dalla faccia dorsale sotto forte ingrandimento.

A) Testa.
b) Anello corneo superiore che determina l' apertura della bocca.
c) Anello corneo inferiore che cinge l' imboccatura del bulbo esofageo.
d) Lembo diafano della bocca.
e, *e*) Meridiani cornei che congiungono i due anelli.
f-*f'*) Bulbo esofageo.
g) Sua cavità centrale.
h, *h*, *h*) Budello.
i) Corona di taschette emisferiche.
j, *j*, *j*) Testicolo tubuliforme.
k, *k*) Vescichetta spermatica.
l, *l*) Branche del pene.
m, *m*) Loro aperture superiori.
n) Guaina del pene.
o) Prolungamento conico del corpo.
p) Borsa genitale.
q) Fascetto di raggi dorsale.
r, *r*) Fascetti di raggi laterali.

Tav. XXX, fig. 4, rappresenta la porzione posteriore della femina sotto lo stesso ingrandimento.

a) Punto dove venne reciso il verme.
b, *b*) Budello.
c) Punto dove venne reciso il budello.
d) Ano.
e) Estremità caudale.
f) Aculeo terminale.
g) Apertura della vulva.
h) Vagina.
i, *i*) Le due corna dell' utero.
j, *j*) Prime porzioni dell' ovario.

XI. IL GENERE KALICEPHALUS.

INTRODUZIONE.

Un genere affine ai *Diaphanocephalus* e *Deletrocephalus* è il genere *Kalicephalus.* Già i caratteri della testa, esaminati attentamente, lo distinguono dagli altri due. Maggiormente però altre particolarità anatomiche, come deve risultare dalla seguente descrizione. La testa è pressochè sferica, trasparente, distinta dal resto del corpo mediante una leggiera strettura, la quale tiene nell' interno un anello corneo. Da questo si sollevano fino alla bocca incominciando con base allargata sei meridiani cornei. L' apertura della bocca è circolare, ampia, orlata di un lembo lineare provveduto di altrettante papille quanti sono i meridiani della testa, collocate in cima a questi, non che di due incisioni opposte nella direzione di un diametro. Dal fondo della bocca discende il bulbo esofageo, corto, largo, simile ad un vaso etrusco e tappezzato internamente di otricelli glandulari distribuiti radialmente che metton foce in una cavità comune assiale. Il tubo intestinale sospeso, libero nell' asse del corpo, gli succede fino all' ano, e nel suo terzo anteriore è provveduto di dilatazioni irregolari simili a diverticoli. Questa porzione ha inoltre il diametro d' un terzo più piccolo del resto del budello. La borsa genitale è dilatata in forma di campanella e provveduta di tre fascetti di raggi. Il fascetto dorsale manda dapprima due raggi ricurvi a destra ed a sinistra, e si suddivide quindi in due branche ciascuna della quali si spartisce in un numero indeterminato di raggi. I due fascetti laterali sono fra loro eguali, e ciascuno si suddivide in più raggi circa alla metà del suo decorso. Dal fondo di questa borsa genitale e molto vicino alla faccia ventrale sorte un prolungamento conico del corpo, il quale può venir ritirato mediante apposite fibre muscolari. Queste traggono origine alla regione dorsale immediatamente sopra la borsa genitale, e lungo il prolungamento conico si estendono fin presso alla sua estremità libera, la quale è tronca e porta in cima le aperture anale e genitale. Il testicolo è tubuliforme, comincia a fondo cieco, è molto angusto, e fa varii girigori in fianco al budello. Soltanto un poco innanzi al suo sbocco nella vescichetta spermatica esso si dilata. Questa trovasi nell' ultima porzione del corpo, parallela all' organo digerente, è lunga quanto un terzo del budello e gli è eguale in calibro. Nella specie *Kalicephalus inermis* essa era

ripiena di zoospermi, i quali somigliavano a piccolissime cellule sferiche. Il membro maschile è doppio, vale a dire, rappresentato da due filamenti cornei lunghi quanto la vescichetta spermatica acuminati in punta e cavi internamente. La guaina del pene è lunga, un poco ricurva, parimenti acuminata in punta, ma più grossa del pene stesso.

L'organo genitale feminile è formato nel modo seguente. Nella porzione posteriore del corpo, non molto indietro dal punto di mezzo, trovasi una grande papilla prominente a cono tronco, e in cima ad essa l'apertura della vulva. Quella papilla è cava internamente e rappresenta perciò la guaina, la quale continua insensibilmente nell'utero. Questo è collocato nell'interno del corpo, ha una forma triangolare col fondo rivolto verso il budello, e si estende per mezzo due corna, uno superiore e l'altro inferiore, nei due ovidotti. Gli ovidotti hanno la forma di clava, sono congiunti alle corna dell'utero mediante le loro estremità ingrossate, ed in ciascuno di essi possiamo distinguere due porzioni differenti per l'anatomica struttura. La porzione congiunta all'utero ha pareti eminentemente muscolari, e l'altra porzione pareti assai più esili. I due ovidotti si estendono nelle due tube, vale a dire, nella superiore e nell'inferiore, le quali sono due sacchi molto ampli, fusiformi, lunghi quanto l'utero ed i due ovidotti presi insieme. Queste due tube sono congiunte mediante l'ovario, il quale è un tubulo molto lungo, esile, a diametro costante, che forma varii girigori intorno al budello. Anche in questo genere incontriamo nuovamente l'organo genitale feminile che forma un circolo completo.

Se vogliamo ora paragonare questa descrizione con quelle date pei due generi *Deletrocephalus* e *Diaphanocephalus*, ai quali, come accennai più sopra, il genere *Kalicephalus* è molto affine, chiaramente risulteranno le ragioni per le quali ho formato il nuovo genere. Ed in fatto la forma dell'estremità caudale, quelle della borsa genitale e del membro maschile nel maschio, non che la posizione della vulva e la forma dell'organo genitale nella femina ci insegnano a colpo d'occhio che l'elminto in questione non deve venir confuso con quelli del genere *Deletrocephalus*. Ma non potrà nemmeno venir compreso nel genere *Diaphanocephalus* ad onta che per la forma della testa, dell'estremità caudale e della borsa genitale del maschio, e per la posizione della vulva nella femina sia più affine a questo che a quello. E qui un'altra volta, oltre le mille e tante, le indagini anatomiche ci servono di bussola per evitare gli errori sistematici. Nel genere *Diaphanocephalus* glandule salivali, stomaco distinto, pene doppio formato da

due branche di forma differente, mancanza di guaina nel maschio, organo genitale molto semplice nella femina, mentre nel genere *Kalicephalus* altra struttura della testa, mancanza di apposito stomaco e in vece diverticoli nella porzione anteriore del budello, membro maschile doppio con branche eguali, guaina del pene grossa molto sviluppata, organo genitale feminile molto complicato. Con ciò credo tolto ogni dubbio intorno alla legittimità del nuovo genere, e passo a stabilirne la diagnosi.

XI. KALICEPHALUS, Molin.

Caput subdiscretum, cupaeforme, fulcris suffultum; *os* terminale, bivalve; *corpus* subcylindricum; *bursa genitalis terminalis* campanulata, integra, fasciculis radiorum tribus, *epistomium* retractile exerens; *penis* duplex, cruribus longis aequalibus filiformibus apteris; *vagina penis* simplex, incurva, valida; *extremitas caudalis feminae* conica; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, in apice papillae valde prominulae; *uterus* bicornis. — *Reptilium* endoparasita.

(65) 1. *Kalicephalus inermis*, Molin.

(Tav. XXXI, fig. 1, 2, 3).

Caput cupaeforme, anulo corneo interno a reliquo corpore discretum, fulcris conicis corneis interne suffultum, diaphanum; *os* terminale, bivalve, amplum, limbo lineari papilloso; *corpus* subcylindricum, antrorsum vix attenuatum, *feminae* semicirculariter inflexum; *extremitas caudalis maris* bursa terminali genitali integra, subcampanulata, radio dorsali utrinque diramato hinc bis tripartito, et fasciculis lateralibus duobus quadriradiatis, radio primo bifido, ex qua epistomium conico-truncatum longum retractile; *penis* duplex, cruribus longis filiformibus aequalibus; *vagina penis* longa, vix incurva, semicanaliculata; *extremitas caudalis feminae* breve conica; *anus* ab apice caudali haud remotus, prominulus; *apertura vulvae* in apice papillae conicae valde prominulae, in posteriori corporis parte; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,007-0,009; crassit. 0,0004. Longit. fem. 0,0085-0,015; crassit. 0,0005.

Strongylus Colubri Jararaca: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Strongylus Crotali N. 44: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Bothrops Jararaca: in intestino, Januario, Saõ Paulo; — *Crotalus horridus*: in ventriculo, Februario; in intestino, Martio et Decembri, Ypanema (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione. Io ho avuto opportunità di esaminare di questa specie:

I. 2 esemplari maschi e 4 femine, non che 1 maschio ed 1 femina accoppiati trovati li 7 gennaio 1819 a Saõ Paulo in un *Bothrops Jararaca* maschio il quale albergava inoltre alcuni Pentastomi esternamente sui polmoni. Dei *Kalicephalus* i maggiori avevano perforato il budello, e perciò pescavano nella cavità addominale; dei Pentastomi alcuni erano liberi, altri coi loro uncini aderivano ai polmoni.

II. 6 femine raccolte dallo stomaco di un *Crotalus horridus* femina a Ypanema li 3 febbrajo 1819.

III. 7 maschi raccolti da tre *Crotalus horridus* a Ypanema; e precisamente 2 dal budello di una femina li 6 decembre 1821, e gli altri parte da un' altra femina li 3 marzo, e parte da un maschio che aveva inoltre dei piccolissimi Ascaridi nei polmoni li 30 marzo 1819. Con quei 7 *Kalicephalus inermis* rinvenni pure 1 *Strongylus Crotali. Natterer* nota nel suo giornale, che avendo sezionato nello stesso anno altri 2 maschi, e precisamente uno li 23 ottobre, e l' altro li 2 novembre, non trovò in questi niente altro che lunghi ed esili Ascaridi nel budello.

Osservazione 2. Tav. XXXI, fig. 1, rappresenta un maschio di questa specie veduto sotto forte ingrandimento.

A) Testa.

a) Lembo della bocca.

b) Costole che determinano la forma della testa.

c) Anello corneo che separa la testa dal corpo.

d) Bulbo esofageo.

e, *e*, *e*, *e*) Budello.

f, *f*) Sue dilatazioni.

g) Borsa genitale terminale.

h) Suo raggio dorsale.

i) Fascetto di raggi laterale.

j) Lembo inferiore della borsa genitale.

k) Prolungamento conico retrattile.

l) Fascetto di muscoli retrattori.

m, *m*, *m*) Testicolo.

n, *n*) Taschetta seminale ripiena di zoospermi.

o) Guaina del pene.

p, *p*) Un membro maschile.

q, *q*) L' altro membro maschile.

h) Suo raggio dorsale.

Tav. XXXI, fig. 2, rappresenta la testa veduta in profilo.

a) Punto dove venne reciso il verme.

b, *b*) Le due labbra a valva.

c) Asta cornea che si solleva dall'

d) Anello corneo.

Tav. XXXI, fig. 3, rappresenta una femina intera.

A) Testa.

a) Lembo trasparente della bocca.

b) Costole cornee.

c) Anello corneo.

d) Bulbo esofageo.

e, e) Budello.

f) Foro anale.

g) Estremità caudale.

h) Apertura della vulva.

i, i) Le due corna dell' utero.

j, j) Le due tube.

k, k) Le loro due porzioni attenuate.

l, l) I due ovidotti.

m, m, m m) Ovario.

(66) 2. *Kalicephalus strumosus*, Molin.

Caput cupaeforme, anulo interno corneo a reliquo corpore discretum, fulcris corneis suffultum, diaphanum; *os* terminale, amplum, bivalve, limbo lineari diaphano papilloso; *corpus* subcylindricum, utrinque vix attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali integra, oblique truncata, radio crasso dorsali utrinque diramato hinc subito quadripartito, fasciculisque duobus lateralibus quadriradiatis radio superiori bifido, ex qua epistomium conico-truncatum; *penis* duplex, cruribus longis tubulosis apicibus acutis; *vagina penis* simplex, longa, valida, incurva; *extremitas caudalis feminae* subito acute conica; *anus* ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in apice papillae valde prominulae, post strumam posterioris corporis partis; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,008; crassit. 0,0002. Longit. fem. 0,011; crassit. 0,0003.

Strongylus Colubri Eririo vari.: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Coluber Lichtensteinii: in intestino, Januario, Februario et Decembri, Matogrosso (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione. Di questa specie ho esaminato 4 maschi e 7 femine benissimo conservati, trovati in due *Coluber Lichtensteinii* maschi. Uno di questi, sezionato ai 13 di decembre 1828, conteneva 2 Tenie composte di 5 frammenti, 10 Strongili nel budello, 2 Pentastomi liberi nei polmoni, e 4 Ligule in capsule sotto la cute dell' addome. L'altro, sezionato li 4 febbrajo 1829, conteneva 4 Pentastomi nel polmone e nel sacco dell' aria, e 4 Strongili nel budello. Un terzo maschio sezionato ai 19 gennajo 1829 non conteneva altro che 1 Pentastomo libero nel polmone. Ho esaminato quindi 4 maschi e 3 femine trovati li 27 gennajo 1829 in un quarto *C. Lichtensteinii* maschio. Un quinto maschio sezionato ai 20 gennajo 1829 non albergava altro che 2 Entozoi simili a Ligule raccolti isolatamente in piccole capsule sferiche sulle cuti del budello ed 1 lunga ed 1 corta Tenia intere nel budello stesso.

(67) 3. *Kalicephalus subulatus*, Molin.

Caput cupaeforme, anulo corneo interno a reliquo corpore discretum, fulcris corneis interne suffultum, diaphanum; *os* terminale, bivalve, amplum, limbo lineari diaphano papilloso; *corpus* semicirculariter inflexum, subcylindricum, retrorsum sensim attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali integra, oblique truncata, radio dorsali diramato hinc bis tripartito, fasciculisque lateralibus quadriradiatis radio primo bifido, ex qua epistomium retractile; *penis* duplex, cruribus longis filiformibus utrinque alis linearibus; *vagina penis* simplex, longa, valida, incurva; *extremitas caudalis feminae* subulata; *anus* apici caudali haud proximus; *apertura vulvae* in apice papillae conicae valde prominulae posterioris corporis partis; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,005-0,009; crassit. 0,0002-0,0003. Longit. fem. 0,006-0,013; crassit. 0,0004-0,0005.

Strongylus Boae Giboiae: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Strongylus Colubri Surucucu: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Strongylus Colubri N. 27: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Lachesis rhombeata: in oesofago et ventriculo, Julio; in ventriculo et tenui, Junio, Borba; — *Bothrops Jararaca*, Julio, Ypanema; — *Boa Constrictor*, Aprili, Matogrosso: in eorum intestino (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione. Io ho avuto opportunità di esaminare della suddetta specie:

I. 15 maschi e 36 femine benissimo conservati e perfettamente trasparenti trovati per lo più aderenti all' esofago, ma in parte anche nello stomaco di un *Lachesis rhombeata* maschio, il quale albergava inoltre 22 piccoli Pentastomi in parte aderenti al polmone ed in parte attaccati alle pareti del grande sacco aereo non che 3 lunghi Cestoidei interi e 2 corti senza testa con 6 frammenti nel budello. Poi 12 maschi e 16 femine trovati nello stomaco e nel tenue di un altro rettile maschio della stessa specie parimenti a Borba li 28 giugno 1830. Questi aveva inoltre 5 frammenti di un lungo Nematoide ed 1 altro lungo Nematoide nel tenue.

II. 1 maschio ed 1 femina trovati nell' atto della copula nel budello di un *Bothrops Jararaca* maschio, il quale conteneva inoltre Pentastomi nel polmone e nella cavità addominale, e vermi simili a Ligule nel ventre fra i muscoli e le costole, li 22 luglio 1819.

III. Finalmente 2 maschi e 5 femine raccolti unitamente ad 1 Echinorinco libero dal budello di un *Boa Constrictor* maschio li 7 aprile 1828.

(68) 4. *Kalicephalus appendiculatus*, Molin.

Caput cupaeforme, diaphanum, anulo corneo interno a reliquo corpore discretum, fulcris corneis suffultum; *os* terminale, bivalve, amplum, limbo diaphano lineari papilloso; *corpus* subcylindricum, semicirculariter inflexum, retrorsum sensim attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali integra, oblique truncata, radio dorsali utrinque diramato hinc bis tripartito et fasciculis duobus lateralibus quadriradiatis radio primo bifido, ex qua epistomium retractile; *penis* duplex, cruribus brevibus spiraliter tortis tubulosis apicibus acutis; *vagina penis* simplex, brevior, valida, incurva; *extremitas caudalis feminae* acute conica, appendiculo brevi conico aculeato in apice; *anus* ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in apice papillae conicae valde prominulae posterioris corporis partis, ab ano haud remota; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,003-0,007; crassit. 0,0001-0,0002. Longit. fem. 0,005-012; crassit. 0,0002-0,0003.

Strongylus Colubri Eririo: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.
Strongylus Colubri caninano de Cujaba: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.
Strongylus Colubri von Marabitanas: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.
Strongylus Colubri N. 20: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.
Strongylus Colubri N. 39?: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.
Strongylus Colubri N. 45: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.
Strongylus Colubri N. 58: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.
Strongylus Colubri N. 64: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.
Strongylus Colubri N. 65: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.
Strongylus Colubri N. 65?: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.
Strongylus Colubri N. 68: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.
Strongylus Colubri N. 109: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.
Strongylus Colubri N. 111: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.
Strongylus Colubri N. 142: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Ophis coeruleus: in intestino tenui, Majo; — *O. Merremii:* in intestino, Januario, Caiçara; — *O. saurocephalus:* in intestino, Julio, Borba; in intestino crasso, Augusto, Ypanema; — *Leptophis Ahaetulla:* in inte-

stino, Februario et Majo, Caiçara; — *Spilotes pullatus:* in intestino, Martio, Cuyaba; Aprili, Jacobina; Decembri, Matogrosso; — *Sp. sp. inc.:* in intestino, Junio, Rio Hiè; Novembri, Barra do Rio negro; — *Coluber Lichtensteinii:* in intestino tenui, Octobri; in intestino, Novembri, Ypanema; — *Liophis cinerascens*: in intestino, Junio, Caiçara; — *L. bivittatus:* in intestino tenui, Martio, Caiçara; — *L. miliaris:* in intestino, Januario, Ypanema; — *L. regius:* in intestino, Novembri et Decembri, Ypanema; — *Cloelia plumbea:* in intestino, Novembri et Decembri, Cuyaba (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione. Di questa specie ho esaminato i seguenti individui:

I. 1 maschio e 3 femine male conservati trovati a Caiçara li 29 maggio 1826 in un *Ophis coeruleus* maschio, il quale albergava 39 Dibotri con testa grossa, 62 altri piccoli Dibotri interi e 17 frammenti degli stessi Entozoi, non che 6 *Kalicephalus appendiculatus* nel tenue; ed 8 Cestoidei in piccole capsule rotonde esternamente sul budello.

II. 3 maschi e 2 femine benissimo conservati, 1 dei quali fu trovato nel budello di un *Ophis Merremii* maschio, il quale albergava inoltre nello stesso organo 2 lunghe Tenie divise in frammenti, 7 Fisalottere nello stomaco e nel budello, ed 1 Ligula nella cavità dell' addome fra le costole; e gli altri 4 nel budello di un secondo maschio, che aveva nello stesso organo 3 Cestoidei, 2 lunghe Tenie con testa divise in 8 frammenti, e 4 Fisalottere nello stomaco.

III. 1 maschio e 3 femine rinvenuti unitamente 3 lunghi e 5 corti Nematoidi nel budello di un *Ophis saurocephalus* femina a Borba li 2 luglio 1830; non che 5 maschi e 18 femine trovati a Ypanema li 17 agosto 1822 nel crasso di un altro *Ophis saurocephalus* maschio, il quale ospitava inoltre 4 Tenie ed 1 lungo Ascaride nel tenue, 11 lunghi Ascaridi nella cavità toracica ed addominale in parte liberi ed in parte attaccati ai visceri, 23 Ascaridi nei polmoni, ed 1 Distomo in bocca.

IV. 13 maschi e 3 femine perfettamente sviluppati ed 1 che non aveva ancora gli organi genitali, 7 dei quali furono trovati unitamente ad altri 5 scoppiati li 11 febbrajo 1826 a Caiçara nel budello di un *Leptophis Ahaetulla* maschio che aveva inoltre 3 Ligule in 2 capsule nella cavità addominale fra le costole; e gli altri 10 li 25 maggio unitamente ad altri piccoli Nematoidi nel budello di un altro maschio che albergava inoltre 2 Nematoidi in due capsule esternamente sul budello. *Natterer* nota inoltre, che avendo sezionato li 11 febbrajo 1826 a Caiçara altri due *Leptophis Ahaetulla*, vale a dire, un maschio

ed una femina, in quello non trovò altro che 2 Nematoidi colla testa scoppiata esternamente sul budello; ed in questa 2 lunghi Nematoidi in capsule esternamente sul budello, ed 1 piccolo Cestoideo, 1 Distomo e 3 piccoli Nematoidi dentro nel budello.

V. 25 maschi e 24 femine trovati a Cuyaba li 8 marzo 1824 unitamente ad Ascaridi nel budello di uno *Spitoles pullatus* maschio; 1 maschio e 3 femine trovati a Jacobina il 1.° aprile 1828 in un altro maschio che albergava 23 Echinorinchi, non che 6 altri piccoli e molli Entozoi in altrettante capsule sulle tonache del tubo intestinale; 1 maschio e 4 femine rinvenuti a Matogrosso li 19 decembre 1828 unitamente a 44 Distomi ed 1 piccolo Echinorinco nel budello di un terzo maschio il quale aveva inoltre 1 Entozoo molle simile ad una Ligula in una capsula esternamente sull' organo stesso. *Natterer* in un quarto maschio della stessa specie, sezionato a Cuyaba li 25 aprile 1824, non trovò che 1 lungo Nematoide libero esternamente sul budello.

VI. 5 maschi e 11 femine trovati unitamente a 8 piccoli Distomi ed 1 piccolo Echinorinco libero nel budello di uno *Spilotes* indeterminato femina, il quale albergava inoltre 3 Pentastomi liberi nei polmoni ed 1 lungo Nematoide in una capsula esternamente sul budello.

VI. 1 maschio ed 1 femina perfettamente sviluppati, non che 2 esemplari giovani senza organi genitali trovati a Rio Hiè il 1.° giugno 1831 unitamente a 5 lunghi Dibotri nel budello di un altro *Spilotes* indeterminato ma maschio.

VII. 1 maschio e 2 femine raccolti a Ypanema li 2 ottobre 1821 unitamente a 6 altri nel tenue di un *Coluber Lichtensteinii* maschio, il quale aveva inoltre molte Ligule in capsule sul budello e molti piccolissimi Nematoidi nel polmone; non che 3 maschi e 3 femine trovati insieme ad 1 Tenia e ad Ascaridi il 1.° novembre nel budello di un maschio che aveva Distomi in bocca, piccoli Nematoidi nel polmone, e Ligule sotto la pelle. *Natterer* sezionò inoltre ai 6 di novembre una femina, la quale però non conteneva altro che Ligule sotto la pelle, 1 Echinorinco libero e 4 grandi e 4 piccoli Ascaridi nel budello.

VIII. 1 femina rinvenuta insieme ad 1 Dibotrio grande spezzato in 3 frammenti, ad 1 più piccolo ed a 6 molto piccoli, tutti però forniti della testa, nel budello di un *Liophis cinerascens* maschio a Caiçara li 5 giugno 1826; non che 1 altra femina mal conservata estratta da un rettile della stessa specie, del quale però non rinvenni altra indicazione.

IX. 1 femina trovata a Caiçara li 12 marzo 1826 insieme ad altri 5 piccoli Nematoidi nel tenue di un *Liophis bivittatus* femina, che ospitava inoltre 4 grandi Nematoidi aderenti nello stomaco e 3 Cestoidei aderenti nel budello.

X. 1 maschio e 4 femine raccolti unitamente a molte Tenie dal budello di un *Liophis miliaris* femina a Ypanema li 25 gennajo 1829. Ai 9 di novembre 1819 parimenti a Ypanema *Natterer* aveva sezionato un' altra femina della stessa specie, nella quale però non ha trovato che 2 Entozoi in capsule esternamente aderenti al budello e Tenie nell' organo stesso.

XI. 1 maschio trovato a Ypanema li 17 decembre 1821 unitamente a 3 grandi e 3 piccoli Ascaridi e ad 1 Cestoideo in una vescichetta libera nel budello di un *Liophis regius* femina, il quale aveva inoltre 1 Ascaride nel polmone. *Natterer* nota che avendo sezionato un' altra femina a Caiçara li 22 novembre 1825 le trovò 2 di questi Entozoi non che 6 grandi e 6 piccoli Nematoidi nel budello.

XII. Finalmente 8 maschi e 8 femine, 15 dei quali furono rinvenuti a Cuyaba li 15 novembre 1824 nel budello di una *Cloelia plumbea* femina, la quale conteneva inoltre 12 Echinorinchi aderenti al budello in capsule, 2 frammenti anteriori e 6 posteriori di Tenia, 2 lunghe Tenie intere e 16 Fisalottere nello stomaco; e il decimosesto li 9 decembre 1824 nel budello di un' altra femina della stessa specie, che aveva oltre a ciò 33 Distomi nell' esofago, e 50 Echinorinchi rinchiusi in esili cuticole attaccati nella cavità addominale al mesenterio ed alle pareti dell' addome. Una terza femina sezionata parimenti a Cuyaba li 8 decembre 1824 non aveva altro che 29 Echinorinchi aderenti esternamente al budello.

Tutti gli esemplari esaminati, meno quelli indicati particolarmente, erano benissimo conservati e perfettamente trasparenti.

(69) 5. *Kalicephalus mucronatus*, Molin.

Caput cupaeforme, anulo interno corneo extrorsum prominulo a reliquo corpore discretum, fulcris validis corneis interne suffultum, diaphanum; *os* terminale, amplum, bivalve, limbo lineari papilloso diaphano; *corpus* subcylindricum, antrorsum vix attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali integra, oblique truncata, radio dorsali utrinque diramato hinc bis tripartito, fasciculisque lateralibus quadriradiatis radio primo bifido, ex qua epi-

stomium retractile; *penis* duplex, cruribus longis tubulosis crassiusculis apicibus acutissimis; *vagina penis* simplex, longa, valida, incurva; *extremitas caudalis feminae* acute conica, apice valde mucronato; *anus* ab apice caudali haud remotus, prominulus; *apertura vulvae* in apice papillae valde prominulae posterioris corporis partis; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,009-0,011; crassit. 0,0004. Longit. fem. 0,015-0,03; crassit. 0,0005-0,001.

Strongylus Crotali N. 44: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Crotalus horridus: in intestino crasso, Junio, Cujaba; in intestino, Majo, Ypanema et Matogrosso; Decembri, Matodentro (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione. Di questa specie ho esaminato:

I. 1 esemplare femina trovato in un *Crotalus horridus* maschio li 3 giugno 1825 a Cujaba.

II. 7 maschi e 20 femine raccolti da tre *Cr. horridus* e precisamente da un maschio che albergava 2 piccoli Pentastomi nella cavità addominale, uno dei quali era rinchiuso in una cuticola, li 30 maggio 1819 a Ypanema; da un altro maschio alla stessa data; ed 1 da una femina che ospitava 2 Pentastomi nei polmoni li 25 decembre 1818 a Matodentro.

III. 1 maschio e 3 femine non bene conservati trovati in due *Cr. horridus* maschi a Matogrosso li 29 maggio 1828. Il primo albergava 1 piccolissimo Pentastoma nei polmoni, e 2 Strongili ed 1 altro corto Nematoide nel tenue; e il secondo 3 Strongili e 4 grandi e lunghi Nematoidi nel budello.

(70) 6. *Kalicephalus brevipenis*, Molin.

Caput cupaeforme, anulo corneo interno a reliquo corpore discretum, fulcris corneis interne suffultum, diaphanum; *os* terminale, bivalve, amplum, limbo lineari diaphano papilloso; *corpus* subcylindricum, rectum, retrorsum vix attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali integra, subcampanulata, radio dorsali crassissimo utrinque bis diramato hinc bis inaequaliter bifurcato, fasciculisque duobus quadriradiatis radio superiori bifido, ex qua epistomium retractile; *penis* duplex, cruribus haud longis spiraliter tortis utrinque alis linearibus alatis; *vagina penis* . . . ; *extremitas caudalis feminae* . . . . Longit. mar. 0,007-0,009; crassit. 0,0005.

Strongylus Colubri N. 130: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Strongylus Colubri N. 166: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Ophis rhodogaster: Junio, Cujaba; — *Dryophis fulgidus*: Augusto, Forte do Principe da Beira: in eorum intestino (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione. Io ho esaminato di questa specie i seguenti esemplari:

I. 2 maschi passabilmente conservati trovati li 7 giugno 1825 a Cujaba in un' *Ophis rhodogaster* femina, la quale conteneva 25 Fisalottere nello stomaco e nel principio del tenue, 4 lunghi esili, e 3 corti e grossi Ascaridi non che 3 *Kalicephalus* nel budello.

II. 1 maschio passabilmente bene conservato trovato unitamente ad 1 altro Nematoide indeterminabile e 2 altri lunghi Nematoidi nel budello, e 2 piccoli Echinorinchi esternamente in capsule in un *Dryophis fulgidus* femina li 13 agosto 1829.

Species inquirenda.

---

(71) 7. *Kalicephalus Bothropis*, Molin.

Caput anulo corneo interno a reliquo corpore discretum, fulcris internis suffultum, cupaeforme; *os* terminale, amplum, limbo papilloso; *corpus* subcylindricum, antrorsum vix attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali integra (?); *penis* duplex, cruribus longissimis filiformibus; *vagina penis* simplex, longa, valida, vix incurva; *extremitas caudalis feminae*.... Longit. mar. 0,009; crassit. 0,0003.

Strongylus Viperae lanceolatae: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Bothrops Jararaca: in intestino tenui, Decembri, Ypanema (*Natterer*) M. C. V.

Osservazione. Di questa specie non ho avuto opportunità di esaminare altro che 1 individuo maschio mal conservato, trovato unitamente ad altri 3 scoppiati della stessa specie li 22 decembre 1821 in un *Bothrops Jararaca* femina, la quale conteneva inoltre 2 piccoli Ascaridi nei polmoni, 2 grandi e lunghi Nematoidi liberi nello stomaco, 6 Dibotri nel tenue; 1 Pentastomo nella cavità addominale, e molte Ligule fra le costole fra cute e carne.

XII. IL GENERE SCLEROSTOMUM.

INTRODUZIONE.

Müller stabiliva il genere *Strongylus* per distinguere due elminti, l'uno dei quali si trova nel cavallo, e l' altro nel tasso. *Rudolphi* avendo conosciuto varii altri nematoidi, i quali somigliavano ai due *Strongylus* di *Müller*, li aggregò al genere suddetto, ma divise questo in tre sezioni, la prima delle quali denominò *Sclerostoma*. Gli Sclerostomi adunque formavano un sottogenere del genere *Strongylus* distinto pel carattere: « *Ore orbiculari, aculeato.* » Secondo l'elmintologo di Berlino questo sottogenere comprendeva 2 sole specie, vale a dire, la specie *Strongylus* (*Sclerostoma*) *armatus* trovata nel cavallo, nell' asino e nel mulo; e la specie *Strongylus* (*Sclerostoma*) *dentatus* rinvenuta nel porco e nel cignale. *Blainville* distinse esattamente questo genere, ma esso non venne adottato dagli elmintologi che lo seguirono fino a *Dujardin*. A questi spetta il merito di aver esattamente determinato il genere *Sclerostomum*. All' occhio esercitato del grande elmintologo francese non isfuggì che lo Strongilo del cavallo deve formare un genere a parte dagli altri Strongili. Esso lo definiva colle seguenti parole: « Vers à corps blanc ou brunâtre, cylindrique, assez
» épais et assez roide, un peu amenci en avant pour le mâle, et de part e d' au-
» tre pour la femelle, vingt à trente fois environ plus long que large; — tête
» globuleuse, tronquée, quelquefois plus large que le cou, soutenue à l'intérieur
» par une bulle ou capsule cornée, dont l' ouverture terminale, tenant lieu de
» bouche, est large, orbiculaire, dirigée en avant ou un peu en dessous, et
» quelquefois garnie d' un ou plusieurs rangs de dents ou de pointes; — oeso-
» phage épais, musculeux, renflé postérieurement et tenant lieu de ventricule,
» traversé par un canal triquètre ou à trois plis; — intestin large, ordinaire-
» ment coloré; — tégument à stries transverses très-fines.

» — *Mâle* ayant l' extrémité caudale peu amincie, tronquée et terminée
» par une large expansions membraneuse, foliacée (bourse caudale), formée de
» deux lobes latéraux, soutenus par des côtes ou lignes plus épaisses, et réunis
» en arrière par un lobe plus ou moins prononcé, qui représente la pointe cau-
» dale; — du milieu de la bourse caudale sortent deux spicules, longs et grê-
» les (entourés? d' une gaîne diaphane).

» — *Femelle* ayant l' extrémité caudale amincie, conique, droite; — anus
» en avant de la pointe caudale; — vulve située vers les deux tiers de la lon-
» gueur en arrière; — oeufs elliptiques, ou presque globuleux. »

Dujardin comprende in questo genere 4 specie, vale a dire, due specie determinate e due incerte, le prime trovate nei ruminanti, ed in rettili esotici le seconde. Nelle sue determinazioni però prende poco riguardo alla struttura della testa, non che alle particolarità degli organi genitali: tanto è vero che per l' elmintologo francese le due specie *Sclerostomum armatum* e *tetracanthum* di *Diesing* formano una specie sola, mentre io opino che appartengano a due generi differenti. *Diesing* definì altrimenti il concetto del genere *Sclerostomum*. Egli si esprime colle seguenti parole: « *Corpus* subcylindricum, utrinque v. an-
» trorsum v. retrorsum magis attenuatum. *Caput* subglobosum. *Os* terminale
» orbiculare, limbo annulari subcorneo, dentato v. papilloso. *Extremitas* cau-
» dalis maris bursa terminali integra v. lobata, multiradiata, pene in vagina
» bipartita; *feminae* recta, apertura genitali in anteriore v. posteriore corporis
» parte. — *Mammalium* et *Avium* endoparasitae in intestinis nec non et aliis
» organis obviae. »

L' elmintologo viennese escluse a ragione dal genere *Sclerostomum* le due specie incerte di *Dujardin* formando con queste il genere *Diaphanocephalus*, divise in due la specie *Sclerostomum equinum*, comprese in questo genere oltre a due altre specie trovate nei porci, nei cignali e nel tapiro il genere *Syngamus* di *Siebold*. Questo naturalista comprende nel genere *Sclerostomum* 8 specie, vale a dire, 7 specie determinate ed 1 incerta; e divide le prime in 2 serie, cioè in quelle che hanno l' orlo della bocca cinto di papille (*Os limbo papilloso*), e quelle che hanno il lembo della bocca dentellato (*Os limbo denticulato*). Io escludo da questo genere tutta la prima serie di *Diesing*, che comprendo nel genere *Syngamus*, non che le specie *Sc. tetracanthum*, *Sc. dentatum*, *Sc. monostichum* e *Sc. Cyathostomum*, con la prima e l'ultima delle quali formo il genere *Cyathostomum*, e le altre due ripartisco nei generi *Eucyathostomum* ed *Oesophagostomum*. Delle 8 specie di *Diesing* ritengo pel genere *Sclerostomum* l' unica specie *Sc. armatum*, alla quale aggiungo però la specie *Sc. hypostomum* di *Dujardin*. Le ragioni che mi determinarono a limitare il concetto del genere *Sclerostomum* a queste poche specie risultano chiaramente dalla descrizione anatomica dello *Sc. armatum* dell' *Equus Mulus*. Prima però che mi faccia ad esporla devo notare che non avendo avuto a mia disposizione individui giovani

di questa specie ho dovuto abbandonare il mio solito metodo d' investigazione, e ricorrere alla dissezione.

La testa si distingue dal corpo cilindrico perchè ingrossata. Essa è di forma sferica, e contiene internamente un' ampia cavità parimenti sferica determinata da pareti resistenti cornee, che forma la cavità della bocca, ed è troncata superiormente mediante un piano orizzontale in modo da presentare in quel sito una ampia apertura circolare che è l' apertura della bocca. Questa è determinata da un anello corneo dal quale si solleva verticalmente il lembo trasparente della bocca simile ad una fascia circolare. Dall' anello corneo lungo la faccia interna del lembo circolare s' innalzano quattro eminenze coniche della stessa altezza del lembo, distribuite in croce, e ciascuna delle quali porta in cima un piccolo aculeo. Il lembo suddetto è fornito di tre serie circolari parallele ed equidistanti di frangie triangolari. La prima serie composta delle fimbrie più lunghe corona il margine libero del lembo, e le altre due che diminuiscono gradatamente in lunghezza trovansi alla sua faccia interna, in modo però che l'ultima è attaccata all' anello corneo, e la seconda è collocata in mezzo fra le altre due. Nel punto diametralmente opposto all' apertura della bocca trovasi in fondo a questa l'entrata nel bulbo esofageo. Dall' anello corneo fino al bulbo esofageo la cavità della bocca è percorsa da una costola cornea rilevata, aderente alla faccia interna della parete della bocca. Nel fondo, là dove trovasi l' entrata del bulbo esofageo, questa è circondata da tre eminenze piramidali sollevate verticalmente verso il centro della bocca, formate dalla sostanza cornea della parete della bocca, le quali costituiscono l' apparato della masticazione. Discende quindi nella cavità del corpo il bulbo esofageo simile ad una corta e grossa clava, tappezzato dei soliti otricelli glandulari, e separato mediante una brusca strozzatura dal semplice budello cilindrico, il quale è sospeso liberamente nella cavità del corpo fino all' ano. Questo trovasi nel maschio in cima al prolungamento conico sporgente dalla borsa genitale, e nella femina in fianco ed un momento più in su dell' apice caudale. La borsa genitale maschile allo stato naturale è troncata obbliquamente dalla faccia ventrale alla dorsale in modo da essere poco pronunciata in quella regione, ma molto in questa dove anzi si prolunga in un lembo dorsale semilunare. Distesa, presenta una forma trasversalmente ellittica, ed è perciò più larga che lunga. Essa ha tre fascetti di raggi, vale a dire, uno dorsale e due laterali. Il primo si suddivide immediatamente dopo la sua origine in due raggi divergenti ad angolo acuto, ciascuno dei quali manda,

ma soltanto dal suo lato esterno, altri tre raggi di secondo ordine. I primi vanno a terminare fuori del lembo dorsale e gli altri quattro entro alla periferia di questo. Ciascuno dei fascetti laterali è suddiviso in quattro raggi che diminuiscono in lunghezza dall' inferiore al superiore, il quale è inoltre bifido; e si ricurvano verso la testa. Gli organi genitali maschili interni sono rappresentati dal solito testicolo tubuliforme, che comincia a fondo cieco, si attortiglia quindi intorno al budello per metter foce nell'ampia e lunga vescichetta spermatica senza formare una vescichetta spermatica superiore. Gli esterni sono formati da un pene doppio, con branche lunghissime tubulose, ciascuna delle quali è fornita da ciascun lato di un' aletta lineare, e che sono concresciute coi loro apici ottusi. Esse scorrono in una guaina del pene simile ad una botticella composta di due valve che si aprono e chiudono sopra il pene doppio nella direzione dell' asse longitudinale. Ciascuna di queste valve è formata di tre striscie parallele congiunte da una membrana diafana. L' apertura della vulva si distingue già ad occhio nudo come una piccola cicatrice collocata nella metà posteriore del corpo, ma molto più in su dell' apertura dell' ano. Essa mette in una lunga guaina fusiforme, la quale ha pareti muscolari molto ingrossate e si solleva verso la testa parallelamente al budello. Io l' ho trovata ripiena di uova ellittiche, non però formanti una sola serie, ma agglomerate. Dalla guaina si penetra nell'utero bicorne, il quale, rispetto a quella, forma il ramo orizzontale d' un T. L' utero ha la sua maggior ampiezza nella regione corrispondente al punto dove è congiunto colla guaina, e va ristringendosi gradatamente mano mano che si allontana da quel punto. Le sue pareti hanno gli stessi caratteri di quelle della guaina, ed esso è metà più corto di questa. Il resto degli organi genitali forma il solito cerchio, nel quale però si distinguono, congiunte immediatamente alle due corna dell'utero colla loro estremità ingrossata, due porzioni claviformi, ciascuna delle quali è altrettanto lunga quanto l' utero intero ed ha pareti identiche a questo, poi due altre porzioni separate da quelle mediante una brusca strozzatura che hanno la forma di calice e le pareti provvedute di fibre muscolari longitudinali. Queste due porzioni sono altrettanto lunghe quanto le precedenti. A loro succedono finalmente le due tube che cominciano ingrossate a clava, ma ben presto diventano ampli e lunghi tubi cilindrici circondati da fibre muscolari trasversali, i quali si attaccano ai due capi dell' ovidotto più angusto e tubuloso che s' attortiglia intorno al budello. Essendo congiunta la guaina sotto un angolo acuto al resto dell' organo genitale, questo ha

un ramo ascendente ed uno discendente paralleli al budello partendo dal congiungimento dell' utero colla guaina. Il ramo discendente però immediatamente dopo l' ingrossamento della tuba forma un laccio per rivolgersi verso la testa d' onde continua ad ascendere. Delle porzioni dell' organo genitale comprese fra le tube e le corna dell' utero non saprei indicare il significato fisiologico. Le uova in questi animali sono molto piccole e di forma ellittica, e nell' atto della copula il maschio forma colla femina un angolo retto. Prima però di chiudere questa descrizione debbo avvertire che sotto la cute alla faccia interna della cavità del corpo trovasi da ciascun lato un cordone muscolare longitudinale esteso dalla testa all' apice caudale, eminentemente pronunciato, in modo che anche ad occhio nudo si vede trasparire attraverso la cute, e che il maschio è provveduto nella sua metà posteriore del corpo di quelle fibre muscolari oblique che formano altrettanti imbuti sovrapposti uno all' altro che abbiamo incontrate già negli altri generi, e che servono a ritirare il prolungamento conico del corpo sporgente dal fondo della borsa genitale.

XII. SCLEROSTOMUM, Rudolphi *Char. emend.*

Strongylus *Auctorum*. — Sclerostoma *Rudolphi, Blainville* et *Dujardin*. — Sclerostomum et Dochmius *Diesing*. — Cyathostoma *Blanchard*.

Corpus subcylindricum; *caput* incrassatum; *os* acetabuliforme, costa unica longitudinali parietali interna, apertura circulari limbo fimbriato cincta; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali oblique truncata, in regione ventrali valde patente et in limbum dorsalem protracta; *penis* duplex, cruribus longis filiformibus tubulosis utrinque alatis, apicibus concretis; *vagina penis* bivalvis; *extremitas caudalis feminae* conica; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte; *uterus* bicornis. — *Mammalium* et dubie *avium* in tractu intestinali endoparasita.

(72) 1. *Sclerostomum armatum*, Rudolphi *Char. emend.*

(Tav. XXXI, fig. 4, 5, 6, 7).

Caput corpore continuum, globosum, incrassatum, truncatum; *os* acetabuliforme, apertura terminali circulari ampla, limbo externe fimbriato, interne

eminentiis quatuor conicis apice armatis cruciatim oppositis, apparatu masticationis in fundo; *corpus* rectum, densissime transversim striatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali oblique truncata, in regioni ventrali valde patente, in limbum dorsalem semilunarem protracta, fasciculis tribus radiorum, quorum dorsalis bifidus utrinque ter diramatus, laterales quadripartiti ramulo superiori bifido; *penis* duplex, cruribus tubulosis longissimis, singulum alis utrinque linearibus, apicibus obtusiusculis concretis, in *vagina penis* semicanaliculata brevi bivalvi decurrens; *extremitas caudalis feminae* subito attenuata, conica, apice obtusiusculo; *anus* apici caudali proximus; *apertura vulvae* minima, haud prominula, in posteriori corporis parte, ab ano valde remota; *vagina* praelonga; *uterus* bicornis. *Copula* sub angulo recto admissa.

Var. α minor, aneurismatica.

Longit. mar. 0,013; fem. 0,013-0,019. Crassit. 0,001-0,0015.

RUYSCH: Dilucid. Valv. Obs. VI, 1721. — Ejus Obser. anatom. 64. Fig. D. Advers. Anat. Dec. III, 19. — SCHULZE: in Act. Nat. Cur. I, 519-521. — RUDOLPHI: in WIEDEMANN'S Arch. III, 2. 11.

Strongylus armatus RUDOLPHI: Reisebemerk. II, 36. —Ej. Entoz. hist. II, 205-208. — HODGSON: Treatises of Arter and Veins. 569-575. Tab. VIII, 2. et 3. 1815. — Vers. germ. HADGSON: Von den Krankh. d. Arter. u. Venen. 581-586. Tab. III, 5. 1817. — GREVE: Erfahr. u. Beobacht. u. d. Krankh. d. Hausth. 169. 1818. — RUDOLPHI: Synops. 30. et 259. — VALENTIN: Repertor. 1841. 51. — GURLT: in WIEGMANN'S Arch. 1844. 322-324. Tab. IX, 1-4. (de metamorphosi). — HARLAN: Med. and Phys. Res. 553.

Strongylus armatus minor RAYER: in Arch. de med. comp. 1843. No. 1. 1-40. Tab. I et II.

Sclerostomum armatum DIESING: Syst. Helminth. II, 303.

Var. β major, intestinalis.

Longit. mar. 0,027; fem. 0,039-0,053. Crassit. 0,0015-0,002.

Strongylus equinus MÜLLER: Zool. Dan. II, 2. Tab. XLII, 1-12. — GOEZE: Naturg. 137. Tab. IX, B. 10. 11. (femina). — SCHRANK: Verz. 15. — GMELIN: Syst. nat. 3043. — ZEDER: Naturg. 90.

Strongylus asininus VIBORG: Ind. Mus. Vet. Haf. 237.

Strongylus armatus RUDOLPHI: in WIEDEMANN'S Arch. II, 2. 38. III, 2. 10. —Ej. Entoz. hist. II, 205-208. — Idem: in Salzburger med. chir. Zeit. 1811. 38. —Ej. Synops. 30. et 259. et in Horis phys. berolin. 11. Tab. II, a D.

(sub copula). — DESLONGCHAMPS: in Encycl. méth. vers. 700. — WESTRUMB: in Isis. 1822. 686. Tab. VI (anatom.). — MEHLIS: in Isis. 1831. 79-87. (anatom.). — BREMSER: Icon. Helmint. Tab. III, 10-15. — BLAINVILLE: in BREMSER Traité sur les vers intest. et in Dict. des sc. nat. vers. XXIX, 15. — LEBLOND: Précis analyt. de trav. de l' Acad. des sciences, belles lett. et arts de Rouen. 1825. Part. méth. phys. et natur. I, avec plus. planch. — Idem: Quelques matièr. pour servir à l' hist. des Filaires et des Strongles. Paris, 1836. 31. Tab. IV, 1. — Isis. 1837. 722. (anatom.). — FRORIEP'S Neu. Notiz. I, 84. — SIEBOLD: in WIEGMANN'S Arch. 1837. 2.257. — MIESCHER: in Bericht über die Verhandl. d. naturf. Gesellsch. in Basel. III, 50. et in Annal. des sc. nat. X, 1838. 191. — WIEGMANN'S Arch. 1839. 159. (Embryol.). — GURLT: Path. Anat. I, 353. Tab. VI, 33-43. — CREPLIN: in ERSCH et GRUB. Encycl. XXXII, 278. (anatom.). — BLANCHARD: in CUVIER Règne animal nouv. édit. Zoophytes. Tab. XXVII, Fig. 1 et 2. et Voyage en Sicile. Tab. XXI, fig. 1. et 2. — Idem: in Annal. des sc. nat. 3. sér. XI, 173-176. (cum anatom.). — MEISSNER: in Zeitschr. f. wissensch. Zool. VI, 1854. 233. Tab. VI, 4. (de introitu spermatoid. in vitellum).

Sclerostoma equinum BLAINVILLE: in Dict. des sc. nat. LVII, 544. Tab. XXIX, 15. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 257.

Sclerostomum armatum DIESING: Syst. Helminth. II, 304. — LEIDY: in Proced. Acad. Philad. VIII, 1856, 54.

Sclerostoma armatum (Kleine Varietät) WEDL: in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. 1856. XIX, 19-21.

Habitaculum. Var. minoris: Equus Caballus: in aneurismatibus arteriarum mesenterii (*Ruysch*, *Schulze* et *Hodgson*), rarius in coeliaca (*Hodgson*), in vena portarum (*Valentin*), in aneurismate aortae (*Harlan*). — *Majoris: Equus Caballus*: in intestinis crassis praesertim coeco, omni anni tempore, rarius in duodeno et in pancreate (*Flormann*); in tunica vaginali propria testiculi (*Gurlt*); in colone et coeco, Tulusae et Remi (*Dujardin*); in intestino coeco, Vindobonae (*Wedl*). — *E. Asinus* (*Abildgard*): in intestinis, hieme (*Bremser*). — *E. Mulus:* in intestinis crassis praesertim coeco, nec non in cavo abdominis, Januario, Irisanga (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare più centinaja sì maschi che femine di questa specie raccolti unitamente a moltissimi *Cyathostomum tetracanthum* e vari *Trichocephalus* dal cieco di un *Equus Mulus* maschio a

Irisanga li 4 gennajo 1832. *Natterer* nota nel suo giornale che appena aperta la cavità ventrale dell' animale suddetto, volendo estrarne le interiora, gli cadde in mano un Strongiloide. Egli esaminò le interiora e le trovò intatte. Io ho esaminato questo Strongiloide e trovai che appartiene alla specie *Sclerostomum armatum Var. min.*

Io ho avuto inoltre l' opportunità di esaminare 1 esemplare maschio della varietà minore trovato nel cieco di un *Equus Caballus* ed 1 maschio ed 1 femina della varietà maggiore accoppiati trovati in un altro animale della stessa specie. Ho esaminato quindi 3 esemplari femine della varietà minore nell' atto di cangiare la cute trovati in un aneurisma dell' arteria mesenterica superiore di un cavallo a Vienna nel 1847, ed una femina della varietà maggiore trovata nel mesenterio di un altro cavallo. Finalmente 20 maschi e 99 femine della varietà maggiore raccolti dal crasso di un quarto cavallo, ed 1 femina della varietà minore trovata in un' arteria mesenteriale di un quinto animale della stessa specie.

Osservazione 2. A maggior schiarimento di quanto esposi nell' introduzione circa all' anatomia di questo elminto, ho voluto dare le imagini di alcune parti della varietà maggiore.

Tav. XXXI, fig. 4, rappresenta la testa unitamente ad una porzione del corpo spaccate per lungo ed osservate dalla faccia interna ;

A) rappresenta la metà dorsale ;

B) rappresenta la metà ventrale.

Le lettere identiche hanno in tutte e due le figure l' identico significato.

a) Corona di fimbrie maggiori al margine libero del

a-b) Lembo anulare trasparente della bocca.

b) Terza corona di fimbrie.

c) Seconda corona di fimbrie.

d) Eminenze coniche armate in cima di un aculeo.

e) Anello corneo che circonda l' apertura della bocca.

f, *f*) Sezione della parete cornea della bocca.

g, *g*) Sezione della cute esterna del corpo.

h) Apparato della masticazione formato da tre piramidi.

i) Una porzione del bulbo esofageo col canale triquetro nell' asse.

j) Costa rilevata longitudinale lungo la parete dorsale della bocca.

k) Punto dove venne reciso il verme.

Tav. XXXI, fig. 5, rappresenta l' estremità caudale del maschio con la borsa genitale distesa vedute dalla faccia ventrale sotto forte ingrandimento.

a) Punto dove venne reciso il verme.

b) Prolungamento conico ricurvo.

c, *c*) I due lembi laterali maggiori della borsa.

d) Lembo dorsale semilunare della stessa.
e, *e*) Raggio dorsale biforcuto.
f, *f*) Raggi laterali.

Tav. XXXI, fig. 6, rappresenta l'organo genitale maschile esterno isolato.
a, *a*) Le due branche del pene concresciute insieme ai loro apici.
b) La valva destra della guaina del pene.
b') La valva sinistra della guaina del pene.

Tav. XXXI, fig. 7, rappresenta una porzione dell' organo genitale feminile isolata.
a) Apertura della vulva in mezzo a due piccole labbra.
a-b) Guaina a pareti ingrossate ripiena di uova.
b-c) Utero bicorne.
c-d, *c-d*) Prime porzioni delle tube a clava con pareti ingrossate.
d-e, *d-e*) Seconde porzioni delle tube fornite di fibrille muscolari longitudinali.
e-f, *e-f*) Porzioni delle tube propriamente dette ingrossate a clava.
f-g, *f-g*) Le prime parti delle tube propriamente dette provvedute di fibre muscolari circolari.
g, *g*) Punti dove vennero recisi gli ovidotti.

(73) 2. *Sclerostomum hypostomum*, Dujardin *Char. emend.*

Caput corpore continuum, incrassatum, hemisphaericum, oblique truncatum; *os* acetabuliforme, costa unica interna longitudinali dorsali, apertura circulari amplissima anulo corneo sustentata, limbo diaphano margine fimbriis brevibus triangularibus antrorsum versis cincta; *corpus* subcylindricum, densissime transversim striatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali brevi, oblique truncata, in limbum semilunarem dorsalem vix conspicuum protracta, fasciculis radiorum tribus, quorum dorsalis antice utrinque diramatus hinc bis bifurcatus, laterales quadripartiti radio superiori bifido; *penis* duplex, cruribus longis tubulosis utrinque ala lineari apicibus obtusiusculis concretis laqueum sistentibus, in *vagina penis* bivalvi cornea fusiformi longa decurrentibus; *extremitas caudalis feminae* obtuse conica, apice valde mucronato; *anus* ad mucronis basim, labio superiori brevi; *apertura vulvae* supra anum; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,027-0,03; crassit. 0,0005-0,0006. Longit. fem. 0,020-0,021; crassit. 0,007-0,001.

Strongylus ovinus FABRICIUS: in Zool. Dan. II, 3. et in: Dansk. Selsk. Skrivt. III, 2. 5-12. Tab. I, 1-2. — GMELIN: Syst. nat. 3044. — ZEDER: Naturg. 93.

Strongylus hypostomus RUDOLPHI: Synops. 33 et 263. — BREMSER: Icon. Helminth. Tab. IV, 1-4. — CREPLIN: Nov. Obs. 10. Tab. I, 6-9. — MEHLIS: in Isis 1831. 78-88. Tab. II, 10-12. — GURLT: Path. Anat. I, 356. Tab. VII, 7-12. — CREPLIN: in ERSCH et GRUB. Encycl. XXXII, 281.

Strongylus ventricosus RUDOLPHI: Synops. 33. (Cervus Dama).

Strongylus cernuus CREPLIN: Nov. Obs. 9. — MEHLIS: in Isis. 1831. 77. — GURLT: Path. Anat. I, 357. Tab. VI, 17-22.

Sclerostoma hypostomum DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 255.

Dochmius hypostomus DIESING: Syst. Helminth. II, 301.

Habitaculum. Capra Aries var. erythrocephala, vere; — *var. hispanica,* hieme (*Bremser*), Octobri, Gryphiae (*Laurer*); — *var. laticaudata,* vere; — *C. Hircus* (*Gurlt*); — *var. Mambricus,* Januario (*Diesing*); — *C. Ammon,* autumno et hieme; — *Antilope Rupicapra,* vario anni tempore (*Bremser* et *Diesing*); — *A. Dorcas juv.*, Martio; — *A. Leucoryx,* Augusto (*Diesing*); — *Cervus Dama,* autumno; — *C. Elaphus,* aestate et autumno; — *C. Capreolus,* autumno: in eorum intestinis tenuibus et crassis (*M. C. V.*); in coeco, Martio (*Dujardin*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare di questa specie i seguenti esemplari:

I. 7 maschi e 21 femina trovati nel crasso di una *Capra Aries var. erythrocephala.*

II. 11 maschi e 20 femine trovati in una *C. A. var. hispanica.*

III. 8 maschi e 24 femine trovati unitamente ad alcuni *Strongylus bidentatus* in una *C. A. var. laticaudata,* non che 1 femina estratta da un altro animale della stessa specie.

IV. 16 maschi e 29 femine trovati unitamente ad un *Oesophagostomum conicum* in una *C. A. var. Mambricus.*

V. 4 maschi e 3 femine raccolti da una *Capra Ammon,* non che 78 maschi e 132 femine trovati in un secondo animale della stessa specie.

VI. 1 maschio e 6 femine rinvenuti unitamente ad alcuni *Dochmius hypostomus* nel budello di un' *Antilope Rupicapra.*

VII. 9 maschi e 30 femine trovati in un *Cervus Capreolus.*

VIII. 1 femina rinvenuta in un *C. Dama.*

Tutti questi esemplari erano benissimo conservati e perfettamente trasparenti.

Quegli elminti del *Cervus Elaphus*, che si conservano nell'i. r. Museo zoologico di corte sotto la stessa indicazione che i precedenti, sono Strongiloidi, ma tanto mal conservati che non potei determinarli.

Osservazione 2. *Dujardin* comprende in questa specie anche il *Monodon-*

tus Wedlii trovato nella pecora domestica ed altri animali affini, e lo stesso fa *Diesing* denominando la specie *Dochmius hypostomus*. Io mi sono assicurato che lo *Sclerostomum hypostomum* ed il *Monodontus Wedlii* sono due specie differenti, le quali appartengono a due differenti generi, quantunque l'una e l'altra abitino nelle budella tanto della pecora che del camoscio, e per questo motivo le tengo separate. L' esattezza di questa separazione risulta chiaramente dal confronto delle diagnosi delle due specie.

Species inquirendae.

I. MAMMALIUM.

(74) 3. *Sclerostomum Isotricis*, Molin.

Caput corpore continuum; *os* acetabuliforme, costa interna unica verticali parietali, apertura circulari ampla, limbo diaphano, margine libero fimbriato; *corpus* subcylindricum, antice truncatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali magna, oblique truncata, in limbum dorsalem conspicuum extensa, fasciculis radiorum tribus, quorum dorsalis bis utrinque diramatus, hinc quadripartitus radiis externis minoribus, laterales quadripartiti, radio superiori bifido; *penis* duplex, cruribus longis filiformibus; *vagina penis* ...; *extremitas caudalis feminae* .... Longit. mar. 0,005; crassit. 0,0003.

Strongylus Loncheris N. 151: in Collect. bras. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Isothrix pachyura: in intestino crasso, Aprili, Barra do Rio negro (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare 2 esemplari maschi di questa specie trovati li 26 aprile 1834 in un' *Isothrix pachyura* femina.

Osservazione 2. Gli esemplari da me esaminati non erano ben conservati. Perciò, e perchè non ho avuto a mia disposizione nessuna femina da investigare, inserisco questa specie fra le incerte.

II. AVIUM.

(75) 4. *Sclerostomum Lari*, Molin.

Caput corpore continuum; *os* acetabuliforme, apertura circulari, limbo prominulo; *corpus* subcylindricum, densissime transversim striatum, laete purpureum; *extremitas anterior* vix attenuata; *caudalis maris* . . . ; *feminae* subito breve subulata; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, medietati proxima, valde prominula; *vagina* tubulosa, praelonga; *uterus* bicornis. Longit. fem. 0,010-0,012; crassit. 0,0008-0,001.

Cyathostoma Lari BLANCHARD: in CUVIER Règne animal. nouv. édit. (Zoophytes) Tab. XXV, 6. — Idem: in Voyage en Sicile. Tab. XXIII, 6. et in: Annal. des. sc. nat. 3. sér. XI, 183-185. Tab. VII, 5. (cum anatom.).

Sclerostomum Cyathostomum DIESING: Syst. Helminth. II, 306.

Habitaculum. Larus ridibundus: in cavo orbitae (*Blanchard*).

Osservazione. Questa specie, per la quale *Blanchard* aveva stabilito il genere *Cyathostoma*, e che *Diesing* inscrisse nel genere *Sclerostomum*, ho creduto che appartenga piuttosto a questo che al mio genere *Cyathostomum*, ovvero *Eucyathostomum*, e ciò per la posizione della vulva e la forma della vagina feminile in primo luogo; ed in secondo luogo per la forma della cavità della bocca, che *Blanchard* descrive simile a quella degli Angiostomi, e perciò più larga che lunga.

XIII. IL GENERE SYNGAMUS.

INTRODUZIONE.

Siebold scopriva nel 1836 nella trachea di una gallina e in quella di una rondine vermi accoppiati, che considerava come vermi a corpo duplice, e pei quali stabiliva il nuovo genere *Syngamus*, da συν e γαμος. *Diesing* però e *Nathusius* dimostravano che l'animale considerato come duplice da *Siebold*, non era altro che un maschio ed una femina accoppiati, e questi persuaso del proprio errore ritrattò la prima asserzione, e comprese il nuovo verme nel genere *Strongylus*. *Dujardin* dice però: « Cependant, à part tous les autres détails de

» l' organisation, je crois qu' on doit regarder le caractère de l' accouplement » permanent et de la soudure des téguments du mâle à ceux de la femelle, » comme parfaitement constaté et comme motivant suffisamment la séparation » du *Syngamus*, d' avec les autres strongles ou sclérostomes » ; e ritiene il genere *Syngamus* come un genere proprio. Se il genere esista di fatto lo vedremo più tardi. Ora devo notare però che la base sulla quale lo fondava il naturalista francese era erronea, perchè certo non è un fenomeno costante quello che egli esprime colle parole: « j' ai pu constater que, même après la macération, le » mâle ne peut être séparé sans qu' il y ait déchirure du tégument. » *Diesing* non adottava il genere *Syngamus*, ma lo comprendeva nel genere *Sclerostomum*, formando una sezione distinta per la bocca non armata ma fornita soltanto di papille, nella quale egli aggregava tre specie. Ma queste tre specie posseggono delle particolarità che le distingue a colpo d' occhio dagli altri *Sclerostomum*. Perchè il maschio è estremamente piccolo in confronto alla femina; questa ha la vulva nella porzione anteriore del corpo; nel momento della copula il maschio forma colla femina un angolo acuto in modo che sembra veramente, come disse *Siebold*, un verme a due teste; e finalmente questi animali non furono trovati che nella trachea d' altri animali, mentre gli altri *Sclerostomum* di *Diesing* non furono mai raccolti da quell' organo. Io non ebbi sfortunatamente a mia disposizione molti esemplari di quegli elminti, chè nel Museo zoologico di corte non si rinvengono altro che pochi e mal conservati individui trovati nel *Felis concolor*. Ad onta di ciò raccogliendo le osservazioni di *Siebold* e di *Nathusius*, nonchè quelle che ho potuto istituire io stesso, credo di poter asserire che le tre specie rappresentate nel *Systema Helminthum* sotto i nomi: *Sclerostomum Syngamus, trachale* e *dispar* formano un proprio genere, che io voglio con *Dujardin* denominare *Syngamus*, notando però che la parola *Syngamus* non esprime per me un verme doppio, ma un concetto anatomico. Come dissi poc' anzi io non ho avuto opportunità di esaminare altri individui che pochi della specie *Syngamus dispar*, e perciò a questa si riferisce quanto sono per esporre. La testa è, tanto nel maschio che nella femina, ingrossata a pomo e superiormente tronca. La bocca molto ampia ha la forma d' una scodella contenuta nella testa, con apertura larga assai, laddove la testa è troncata, e circondata da un margine trasparente. La parete della bocca è di sostanza più consistente che il resto del corpo, ed è sostenuta da alcune costole cornee, le quali partendo dal fondo dove trovasi l' apertura del bulbo esofageo, attaccate

come altrettanti meridiani alla faccia interna della bocca arrivano fino a mezza altezza. Nel fondo della bocca v' è l' apertura del bulbo esofageo, il quale in forma di clava, simile tanto per forma che per struttura allo stesso organo degli altri strongiloidi, è sospeso libero nella cavità del corpo. Da esso, separato mediante una strozzatura, discende il budello fino all' apertura dell' ano che nel maschio si trova nel fondo della borsa genitale e nella femina in fianco un momento innanzi all' apice caudale. La metà anteriore del budello è fornita di diverticoli distribuitigli irregolarmente all' intorno in modo che questa porzione del budello somiglia ad un bastone tuberoso. Potei notare l' organo secretore di *Siebold*, che discendendo dal suo sbocco in forma d' un sacchetto si divide ben presto in due sacchetti piriformi oblunghi terminati a fondo cieco. Lo sbocco di questo organo trovasi circa alla metà del bulbo esofageo. Distintamente ho potuto seguire il decorso dell' organo genitale maschile interno. Questo è un tubolo che comincia a fondo cieco presso a poco al principio dell' ultima terza parte, ascende lungo il budello nel terzo superiore, si ripiega quindi a laccio per discendere fino alla sua origine, dove ingrossandosi un po' forma la vescichetta spermatica, la quale conservando diametro costante discende fino all' apertura genitale parallelamente all' intestino. Per quanta pena mi sono dato non ho potuto in questa specie distinguere nè gli organi genitali maschili esterni, nè bene la borsa genitale. *Siebold* dice d' aver veduto nel suo *Strongylus trachealis* « due piccoli, ma esili corpi oblunghi di » sostanza cornea congiunti coi loro apici ad angolo acuto. » Noi avremmo adunque, secondo i dati di questo elmintologo, un pene doppio non molto differente da quello degli altri strongiloidi. *Diesing*, il quale ha avuto opportunità di esaminare animali più freschi, descrisse e fece disegnare la loro borsa genitale incisa alla faccia ventrale e triradiata da ciascun lato. Io non ho potuto nemmeno seguire nella specie da me esaminata il decorso intero degli organi genitali feminili, quantunque abbia esaminato non solo individui isolati ma ben anco femine e maschi nell' atto della copula, e devo perciò riferirmi a quanto *Siebold* dice d' aver osservato nel suo *Syngamus trachealis*. Questo naturalista li descrive nel modo seguente: « Due canaletti cominciano con fondo » cieco nella parte più bassa della cavità del corpo ed ascendono lungo il budello » facendo girigori irregolari; ma prima della vulva questi si moltiplicano ed un » laccio ascende molto più in su di quella per poi discendere. Circa alla metà » del corpo, diventano i due canaletti per breve tratto più esili, ma ben presto si

» ingrossano di nuovo in modo da acquistare quasi il calibro del budello. A bre-
» ve distanza dalla fine del budello si rivolgono in su, e facendo poche e corte
» ambagi arrivano alla regione nella quale il maschio si accoppia alla femina.
» Qui si congiungono per formare un unico vaso e mandano un esilissimo cana-
» letto ricurvo che termina alla vulva. Le prime due porzioni di quest' organo,
» vale a dire quelle che cominciano a fondo cieco, sono le ovaja. In esse si osser-
» va nel fondo un blastema granuloso, quindi granelli più strettamente aderenti,
» poi mucchi rotondi di granelli, rappresentanti i primi rudimenti delle uova,
» ma senza teca esterna ed alcuni soltanto con vescichetta germinativa. Le due
» porzioni attenuate che succedono alle ovaja sono le tube faloppiane, nelle quali
» trovano posto gli uovi ad uno ad uno. Le due porzioni dilatate che succedono
» a queste sono gli uteri, i quali contengono uova di forma ovale rivestite di due
» teche esterne. Finalmente il tubulo unico è la guaina. » *Nathusius* dice che questa descrizione è esatta, ma io dubito che le due estremità a fondo cieco delle ovaja dipendano da un errore di osservazione, e sarei sedotto ad ammettere per analogia che anche in questi elminti l' organo genitale feminile formi un circolo completo.

Da questa descrizione anatomica però credo che sia abbastanza comprovata la esistenza del genere *Syngamus*.

XIII. SYNGAMUS, Siebold *Char. emend.*

Fasciola *Montagu.* — Distoma *Rudolphi.* — Syngamus *Siebold, Yonatt* et *Dujardin.* — Strongylus (ex parte) *Nathusius, Siebold, Creplin* et *Bellingham.* — Sclerostomum (ex parte) *Diesing.*

Caput incrassatum, subglobosum ; *os* acetabuliforme, apertura magna ; *corpus* rectum, antrorsum, vel utrinque attenuatum, sanguineum, *maris* breve, *feminae* fere quadruplo longius ; *bursa maris* brevis, multiradiata ; *penis* duplex ; *extremitas caudalis feminae* rotundata mucronata, vel attenuata inermis ; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte ; *uterus* bicornis. *Copula* sub angulo acuto admissa. — In *mammalium* et *avium* trachea endoparasita.

(76) 1. *Syngamus dispar*, Molin.

Caput subglobosum; *os* acetabuliforme, apertura magna limbo orbiculari diaphano cinta; *corpus* rectum, subaequale, sanguineo-rubrum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali transverse elliptica, antice excisa, utrinque triradiata; *caudalis feminae* rotundata, apice valde mucronata; *anus* ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,006-0,007; crassit. 0,0005. Longit. fem. 0,022-0,027; crassit. 0,001.

Sclerostomum dispar DIESING: Syst. Helminth. II, 303. et in Denkschrift. d. k. Akad. d. Wissensch. XIII, 21. T. III, 6-14.

Habitaculum. Felis concolor: in trachea, Junio, Registo do Jauru (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione. Io ho avuto opportunità di esaminare 5 individui maschi e 5 femine, dei quali 6 erano accoppiati, raccolti li 29 giugno 1826 in un *Cuguar* maschio.

(77) 2. *Syngamus primitivus*, Molin.

Caput hemisphaericum, incrassatum, oblique truncatum; *os* orbiculare, limbo diaphano cinctum; *corpus* rectum, antrorsum sensim attenuatum, sanguineum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali oblique truncata, 12-15 radiata; *penis* duplex, cruribus brevibus aequalibus apicibus conjunctis; *extremitas caudalis feminae* rotundata, apice mucronata; *anus* ab apice caudali remotus; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte, prominula; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,004-0,0045; crassit. 0,0004. Longit. fem. 0,013; crassit. 0,0008-0,001.

WIESENTHAL: in Medical and Phys. Journ. 1799. II, 204.

Fasciola Trachea MONTAGU: in Transact. societ. Wernerian. I, 197-198. Tab. VII, 4.

Distoma lineare (tracheale) RUDOLPHI: Synops. 114. et 414.

Syngamus trachealis SIEBOLD: in WIEGMANN'S Arch. 1836. I, 106-116. Tab. III, 1-2. et ibid. 1837. 53. et 67.—YONATT: in Veterinarian. Octob. 1840. vers.: in GURLT et HARTWIG'S Mag. f. d. gesammt. Thierheilk. 1841. 50. —

SIEBOLD: in WIEGMANN'S Arch. 1842. 2. 348. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 261.

Strongylus trachealis BELLINGHAM: in Ann. of nat. hist. XIII, 104. — FRORIEP'S Neu. Notiz. XI, 160. — CREPLIN: in WIEGMANN'S Arch. 1846. 131. et 1849. 1. 64.

Strongylus Meleagris Gallopavonis BELLINGHAM: in Ann. of. nat. hist. XIII, 105.

Strongylus pictus CREPLIN: in WIEGMANN'S Arch. 1849. 1. 64.

Sclerostomum Syngamus DIESING: Syst. Helminth. II, 302. — LEIDY: in Proced. Acad. Philad. VIII, (1856) 54.

Habitaculum. Phasianus Gallus, in America meridionali (*Wiesenthal*), in Anglia (*Montagu*), Octobri, in Germania (*Siebold*), in Hibernia (*Bellingham*), Philadelphiae (*Leidy*); — *Ph. colchicus* (*Montagu*); — *Meleagris Gallopavo* (*Wiesenthal* et *Bellingham*); — *Pavo cristatus* (*Bellingham*); — *Perdix cinerea* (*Montagu* et *Bellingham*); — *Corvus Pica*, Octobri, Remi (*Dujardin*); — *C. Cornix* (*Creplin*); — *Picus viridis*; — *Sturnus vulgaris*; — *Cypselus Apus*, Majo (*Siebold*); — *Anas Boschas dom.* (*Rudolphi*): in eorum trachea.

Osservazione. Ho denominato questa specie: primitiva; perchè essa era la prima che diede origine al genere.

(78) 3. *Syngamus Sclerostomum*, Molin.

Caput subsphaericum, incrassatum, supra truncatum; *os* acetabuliforme, apertura orbiculari amplissima limbo diaphano cincta; *corpus* utrinque attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali, subtus profunde incisa, margine integro, radiis quinque praecipuis, quorum dorsalis bis bipartitus; *penis* duplex, cruribus aequalibus falcatis; *extremitas caudalis feminae* attenuata; *anus* apici caudali proximus, labio brevi superiori praeditus; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,0065-0,009; fem. 0,012-0,040.

Strongylus trachealis NATHUSIUS: in WIEGMANN'S Arch. 1837. I, 60-66. SIEBOLD: ibid. 67. et 1838. II, 293. — CREPLIN: ibid. 1846. 131.

Strongylus variegatus CREPLIN: in WIEGMANN'S Arch. 1849. 1. 64. et 67.

Sclerostomum tracheale DIESING: Syst. Helminth. II, 303.

Habitaculum. Ciconia nigra (*Nathusius* et *Creplin*): in trachea.

Osservazione. Anche a questa specie ho cangiato il nome perchè tutte le specie di questo genere si trovano nelle trachee di altri animali.

XIV. IL GENERE **DELETROCEPHALUS.**

INTRODUZIONE.

Il terzo genere della famiglia dei *Strongiloidi* nel *Sistema Helminthum* di *Diesing* è rappresentato da un Nematoide singolare che *Natterer* trovò nei ciechi e nel retto di un uccello americano, vale a dire della *Rhea americana. Diesing* formava con questo verme intestinale il genere *Deletrocephalus* e lo denominava *Deletrocephalus dimidiatus.* Non le investigazioni anatomiche degli organi interni di questo animale; ma la semplice considerazione della testa, della borsa genitale e del pene nel maschio, non che della posizione della vulva nella femina determinarono quell' elmintologo a stabilire il nuovo genere. Eppure giammai forse il tatto pratico di un zoologo si dimostrò tanto esatto al crogiulo della critica anatomica quanto in questa circostanza.

L' opportunità di poter esaminare un gran numero di esemplari (ed io ne ho esaminati 210 maschi e 313 femine) benissimo conservati, perfettamente trasparenti, raccolti a varie epoche da differenti individui, e perciò in varii stadi di sviluppo, mi permise di studiare l' intera anatomia di questi vermi; ed ora mi accingo ad esporne i risultamenti.

Prima però di addentrarmi nell'esposizione dei fatti osservati, devo far precedere un' annotazione. Nel volume IX delle Memorie dell'i. r. Accademia delle scienze, *Diesing* tornava a descrivere il *Deletrocephalus dimidiatus* e nella Tav. VI dalla fig. 17-24 ne dava varie imagini tanto del maschio che della femina poco ingrandite, che di alcune parti del verme osservate sotto forte ingrandimento. Confrontando però le imagini della testa del verme ingrandita con gli originali, si deve persuadersi che quelle non corrispondono sempre a questi. Ciò dipende dalla semplice circostanza che il *Deletrocephalus dimidiatus* si presenta in due forme distinte specialmente per la configurazione della testa, le quali potrebbero facilmente sedurre i zoologi a formare due specie differenti, ma che io per motivi che esporrò più tardi considero come due varietà della stessa specie, e che distinguo cogli epiteti di varietà minore e di varietà maggio-

re. Ora *Diesing* ci dà le imagini della testa fortemente ingrandita della varietà maggiore. Le sue imagini corrispondono però perfettamente a questa. Gli è perciò che io non ho trovato necessario di riprodurle, ma che ho disegnato soltanto il maschio e la femina interi della varietà minore. Nella descrizione per altro accennerò alle differenze che contraddistinguono tutte e due le varietà.

La testa nella varietà minore è appena appena distinta dal corpo mediante una strozzatura impercettibile, mentre nella varietà maggiore il corpo è ingrossato improvvisamente dietro la testa, e questa già ad occhio nudo si distingue da quello. Essa ha la forma di una botticella con l' apertura superiore circolare che forma l'apertura della bocca, e l'apertura inferiore parimenti circolare che forma l' apertura dell' esofago. Questa è circondata da un anello opaco, dal quale si sollevano delle eminenze coniche lungo la parete laterale, le quali nella varietà minore terminano acuminate prima d' arrivare a mezza altezza della bocca, e nella varietà maggiore si sollevano fino al margine della bocca dove dilatandosi si congiungono una con l' altra in modo da determinare altrettante finestre ovali quanti sono i processi conici che separano l' una dall' altra queste finestre. L' apertura superiore della testa è parimenti limitata da un anello di colore bruno tetro, ma più esile dell' inferiore. Questi due anelli sono congiunti da una membrana trasparente longitudinalmente rigata a strie esilissime. All' anello superiore, che sembra leggiermente dentellato ed ha il margine superiore ondeggiato, è attaccato il lembo circolare della bocca formato da una membrana trasparente ed amorfa, la quale circonda l'apertura della bocca ed è fornita di sei papille equidistanti al suo margine libero. La testa continua posteriormente nel corpo cilindrico trasversalmente striato. Dalla apertura inferiore di quella discende nella cavità del corpo il bulbo esofageo non molto lungo ma largo in modo da occupare tutta la cavità della porzione anteriore del corpo. Esso ha la forma di un vaso etrusco a pareti molto ingrossate e dal suo collo discende un diaframma in forma di cupola che va ad attaccarsi tutto all' intorno alla superficie interna della cavità del corpo. Le pareti ingrossate del bulbo esofageo appariscono in modo distinto radialmente striate. Queste strie segnano i limiti di piccoli otricelli glandulari, oblunghi, collocati verticalmente sulla faccia interna delle pareti del bulbo esofageo le quali sboccano nella grande cavità centrale comune del bulbo stesso. Che essi sieno veramente otricelli simili a quelli che io ho scoperto nelle glandule dello stomaco succenturiato degli uccelli, credo di poterlo asserire, in primo luogo, perchè ho veduto sotto

fortissimi ingrandimenti le aperture di questi otricelli, ed in secondo luogo perchè simili otricelli rinvenni in una porzione dell' ovidotto. Dal fondo del bulbo esofageo, e separato da questo mediante una forte strozzatura, discende fino all' apertura anale, sospeso libero nella cavità del corpo, il budello. Questo comincia ingrossato a clava e va insensibilmente attenuandosi fino all' ano in modo che il suo diametro presso di questo è eguale alla metà del diametro del massimo ingrossamento, e questo alla metà del diametro massimo del bulbo esofageo. Immediatamente dietro il fondo del bulbo esofageo trovansi quattro appendici piloriche distribuite a croce intorno al budello, simili ad insaccature emisferiche determinate da pareti esilissime e tanto trasparenti che lasciano distinguere a traverso i contorni del budello. Io considero perciò questa porzione del budello come lo stomaco nello stretto senso della parola. La porzione susseguente del budello per una lunghezza eguale circa a quella del bulbo esofageo, scorre in un sacco cilindrico molto più ampio, il quale va sensibilmente ristringendosi all' indietro imitando in tal modo la forma del budello stesso, ed è limitato da pareti esilissime e trasparenti. Io credo che questo sacco rappresenti il fegato. Il resto del budello non presenta nessuna particolarità rimarchevole. L' apertura dell' ano è collocata in un punto differente nel maschio e nella femina. In quello l' estremità caudale forma nel fondo della borsa genitale una prominenza rotondata ad emisfero, e nel vertice di questa prominenza, che trovasi nell' asse longitudinale del corpo, trovasi il foro dell'ano presso all' apertura genitale. Nella femina scorgesi l'ano in fianco, un momento innanzi all'apice caudale molto acuminato, ed è protetto da un breve labbro superiore che può chiuderlo come una valvola.

Passiamo ora a considerare gli organi genitali maschili e feminili. I primi sono rappresentati dalla borsa genitale, dal pene, dal testicolo e dalla vescichetta seminale. La borsa genitale forma una campana trasparente che pende dall' estremità caudale del corpo. Essa è profondamente fessa nella regione ventrale corrispondentemente all' asse longitudinale del corpo da una incisione a cuore che arriva col vertice fino all' apertura genitale. A destra ed a sinistra discendono dal corpo cinque raggi ricurvi, i quali tutti hanno un' origine comune, si assottigliano sensibilmente per terminare acuminati, e dei quali il mediano è il più grosso ed il più lungo. Alla faccia dorsale nell' asse della borsa discende un raggio verticale, il quale immediatamente dietro la sua origine manda due raggi laterali, poi, dopo breve decorso, altri due più corti e più

esili, ma paralleli a quelli, e finalmente dopo un altro breve tratto esso stesso si biforca in altri due brevi rami paralleli ai secondi. Io credo che tutti i raggi non sieno altro che cordoni muscolari coi quali, come vedremo quando descriverò l' atto del coito, il maschio abbranca e tiene stretta la femina per poterla fecondare. Il pene è rappresentato da due laminette lineari lunghe circa la metà della lunghezza del corpo, le quali sono collocate nella cavità del corpo fuori del budello e della vescichetta spermatica, possono venir emmesse e ritirate per l' apertura genitale e sono separate in tutta la loro lunghezza meno che al loro apice acuminato dove sono concresciute insieme. Se sieno veramente concresciute coi loro apici, ovvero se una possegga nell' apice una piccola guaina nella quale si infigge l' apice dell'altra, non saprei dirlo; ma è fatto positivo che in tutti i maschi da me esaminati gli apici delle due laminette erano, tanto se queste erano espulse che ritirate nel corpo, attaccati insieme, e che le lamine sporgenti staccandosi in tutto il resto del loro decorso formavano una specie di laccio ellittico. Anzi ho osservato un individuo il quale avendo spezzata in mezzo una laminetta, la porzione superiore aveva ritirata nel corpo, e l' inferiore che era stata espulsa si reggeva soltanto coll' apice attaccato all'apice della laminetta intera. Ognuna di esse era costruita nel modo seguente. Un filo corneo di colore oscuro, che cominciava con base dilatata, ne disegnava l'asse, a destra ed a sinistra del quale era attaccata in tutta la sua lunghezza un'aletta lineare molto esile e trasparente e trasversalmente striata. Ciascuna di queste laminette pende da una fettuccia organica, che credo sia una striscia muscolare, e che ho potuto proseguire fino a un certo punto verso la testa, ma delle quali non ho potuto osservare il decorso fino alla loro origine. Io le voglio nominare *sospensori delle branche del pene*. Gli organi genitali maschili interni sono rappresentati dal testicolo e dalla vescica seminale. Quello è un tubulo attortigliato più volte intorno al budello, comincia assottigliato e a fondo cieco, e va appena sensibilmente dilatandosi fino a tanto che, circa alla metà di quell'organo, forma una dilatazione maggiore fusiforme, la quale sbocca in fianco nel fondo cieco della vescichetta spermatica, formando un breve intestino cieco rivolto verso l' estremità caudale. Questa forma un ampio sacco lungo circa quanto la metà del budello, ma un momento più largo, e s' attenua soltanto presso l' apertura genitale dove mette foce. Essendo il verme perfettamente trasparente ed arrivato al suo pieno sviluppo ho potuto studiare lo sviluppo degli zoospermi. Nella porzione più alta del testicolo secernono le sue pareti un blastema omogeneo,

dal quale si formano delle piccole cellule ovali che nel tratto susseguente sono molto stipate. Questi sono i primi rudimenti degli zoospermi che, nel resto del testicolo, si tramutano in cellule maggiori e sferiche, e tali si osservano fino allo sbocco di quell' organo nella vescichetta spermatica. Se in questa conservino la stessa forma, ovvero ne prendano un'altra, non potei decidere perchè le pareti di quest' organo non erano trasparenti.

Gli organi genitali feminili sono costruiti nel modo seguente. Immediatamente sopra l' apertura dell' ano trovasi l' apertura della vulva protetta da un labbro superiore prominente e rigonfio. Da essa si solleva parallelamente al budello la guaina lunga circa quanto lo stomaco, che va gradatamente dilatandosi all'insù, ma innanzi al vertice è fornita di una strozzatura. Essa è un po' più larga del budello, ha spesse pareti muscolari, e dopo d' essersi dilatata nuovamente sopra la strozzatura si suddivide improvvisamente nei due uteri (*uterus bicornis*), i quali continuano ad ascendere parallelamente al budello, e sono eguali in lunghezza, larghezza e forma. Ciascuno di essi è lungo due volte quanto la guaina, ma metà più angusto, ha la forma d' un fuso con capo superiore ingrossato e rotondato, e pareti distintamente annulate per le fibre muscolari che lo cinge. Ciascun utero comunica al vertice superiore con un apposito ovidotto. Questi cominciano con una dilatazione a clava circa due volte più larga del capo dell' utero col quale comunica, le cui pareti sono tappezzate radialmente di otricelli simili a quelli che tappezzano le pareti del bulbo esofageo, ma un momento più larghi e molto più corti; s'attenuano però ben presto fino al diametro dell' apertura della vulva; continuano ad ascendere parallelamente al budello fino alla metà di questo; poi gli si attortigliano intorno ripetute volte attenuandosi; e finalmente si dilatano per un buon tratto in modo da acquistare un diametro eguale al diametro primitivo. I due ovidotti però non terminano separati l'uno dall'altro, ma, come ho potuto assicurarmi ripetute volte, anostomizzano insieme in modo da formare un circolo perfettamente chiuso i cui due capi sboccano nei due uteri. Io ho potuto in molti esemplari studiare la formazione delle uova, le quali si sviluppano nel modo seguente. La porzione del circolo più distante dagli uteri, quella che è ad un tempo la meno dilatata, secerne un blastema omogeneo del quale essa è ripiena. Da questo blastema si formano le vescichette germinative, e perciò quella porzione dell' ovidotto potremo denominare l' *organo germinativo* nello stretto senso della parola, le quali a motivo della continua secrezione del blastema amorfo vengono spinte a destra ed a si-

nistra nell' ovidotto innanzi verso gli uteri nei tratti più larghi dell' organo stesso. La formazione delle vesciche si vede distintamente che ha luogo per suddivisione in dischetti del blastema primitivo condensato. Mano mano che esse procedono innanzi verso i due uteri si rotondano e si rivestono su tutta la loro superficie di strati della sostanza del tuorlo. Le due porzioni adunque più allargate che continuano l' organo germinativo verso gli uteri potremo a ragione denominare organi vitellipari. Le uova intanto, mano mano che dalla forza a tergo prodotta dalla continua secrezione del blastema amorfo vengono spinte verso gli uteri, rivestonsi continuamente di sostanza del tuorlo, e acquistano la forma di cilindretti opachi ciascuno dei quali contiene nel centro una vescichetta germinativa trasparente. Mano mano che procedono innanzi verso gli uteri cambiano di forma, vale a dire, si allungano acquistando una forma elissoidica, e spariscono le loro vescichette germinative. Ciò succede però prima che arrivino agli ingrossamenti a clava dell' ovidotto tappezzati di otricelli. Questi ingrossamenti ho trovato costantemente vuoti, ma non di rado ho riscontrato qualche uovo nell'utero e persino nella guaina. Queste uova però erano differenti da quelle contenute nelle porzioni più basse dell'ovidotto. E la differenza consisteva in ciò, che le prime ad onta che avessero la stessa forma e mancassero della vescichetta germinativa come le ultime, erano però provvedute di un' apposita teca esterna, la quale mancava costantemente a queste. Noi possiamo adunque conchiudere con molta probabilità che quegli otricelli i quali tappezzano radialmente la faccia interna degli ingrossamenti a clava degli ovidotti secernano quella sostanza, la quale condensata forma la teca esterna delle uova del *Diaphanocephalus*. Queste osservazioni però, che io descrissi tanto particolarmente, c' insegnano ancora qualche cosa di più. Noi vedemmo che negli ultimi tratti dell' ovidotto le uova dalla forma cilindrica erano passate alla elissoidica, che non erano per anco fornite della teca esterna, ma che avevano perduto la vescichetta germinativa. Queste uova erano adunque fecondate; e la fecondazione deve aver avuto luogo nell' ovidotto penetrando gli zoospermi in quest' organo attraverso la vagina e gli uteri prima che le uova si rivestano della teca esterna, la quale saria un ostacolo alla fecondazione, e la quale la natura destinava a proteggere le uova fecondate dalle circostanze esterne, che, fuori del corpo della madre, possono distruggere la loro forza germinativa. Come ha luogo però questa fecondazione?... Qual parte rappresentano in quell' atto la borsa genitale del maschio ed il pene?... Come si comporta la femina in quella circostanza?... Ecco le domande che

mi proposi dopo d'aver attentamente e ripetutamente osservato quanto più sopra descrissi. Io ho cercato dapprima di rappresentarmi nel modo il più verosimile quest' atto tanto importante della vita animale, e ragionava nel modo seguente. L' apertura genitale maschile trovasi in cima all' apice caudale, la feminile un momento più in su. La fecondazione adunque deve esser molto difficile non potendo il maschio abbracciare la femina colla sua estremità caudale, come fanno i maschi del genere *Hedruris* e del genere *Physaloptera*. Sovvenendomi però che il maschio è provveduto di un pene, le cui laminette molto lunghe ed attaccate insieme coi loro apici sporgendo fuori del corpo formano un ampio laccio, credetti che la femina penetrasse col suo corpo in questo laccio, il quale le servisse come di sospensore, e che attortigliandosi colla testa in giù intorno ad esso presentasse la sua apertura genitale in modo che arrivi a combaciare con quella del maschio. L' osservazione diretta per altro m' assicurò che la funzione del coito non ha luogo nel modo che io me l' era rappresentata. *Diesing* avea molti anni or sono avuto sott' occhio alcuni *Deletrocephalus* accoppiati. Egli notò soltanto che il maschio e la femina si accoppiano formando un angolo molto ottuso: *Copula sub angulo obtusissimo admissa*. Io pure ho avuto l' opportunità di esaminare al microscopio due paja di *Deletrocephalus* perfettamente trasparenti che si conservano nell' i. r. Museo zoologico di corte. Essi erano attaccati formando un angolo molto acuto colle loro estremità caudali e tanto tenacemente che nemmeno sotto la più forte compressione non ho potuto staccarli. Osservandoli però attentamente ho veduto che nell' atto dell' accoppiamento la femina erige l' estremità caudale verso la faccia dorsale, in modo che l' apertura della vulva si trovi nel vertice della convessità. Il maschio si colloca colla testa in senso inverso a quella della femina sulla faccia ventrale, in modo che l' estremità arcuata di questa penetri attraverso la spaccatura della borsa dentro nella borsa. Questa, allorchè le aperture genitali combaciano, s' adatta perfettamente al corpo della femina, al quale scopo credo le sieno di sommo ajuto i raggi, che credo cordoni muscolari e coi quali sono convinto che il maschio tenga strettamente aderente il corpo della femina. Ma il laccio formato dalle laminette del pene serve veramente da laccio sospensore alla femina, oppure penetra trasportando seco gli zoospermi negli organi genitali di quella?... L' osservazione diretta dimostra che non ha luogo la prima delle due supposizioni. Io ho veduto in tutti e due i casi che il pene era ritirato del tutto nel corpo del maschio e che il suo apice

arrivava all' apertura genitale. Se esso servisse in fatto di laccio sospensore per la femina, non potrebbe aver luogo quanto or ora descrissi, perchè quel laccio non potrebbe essere ritirato nel corpo del maschio fino a tanto che la femina gli è attaccata. Come ha luogo adunque l' ejaculazione dello sperma negli organi genitali feminili, poichè da quanto c' insegna l' osservazione delle uova quella deve aver luogo, lo sperma deve penetrare molto innanzi negli ovidotti?... Io non saprei dirlo. Forse che nei *Deletrocephalus* le laminette del pene servano a dilatare soltanto l'apertura genitale maschile e che la femina dilatando la propria guaina assorba lo sperma dal maschio come ho veduto nel *Distomum clavigerum* della ranocchia. Queste peraltro sono supposizioni che difficilmente si potranno constatare. Il fatto positivo è che il laccio formato dal pene non serve da laccio sospensore alla femina nell' atto del coito, e che questa resta attaccata al maschio soltanto mediante la forza della borsa genitale. Egli è per altro molto probabile che la fecondazione avvenga allo stesso modo come l' ho osservata e descritta nello *Strongylus strigosus.*

Prima però di chiudere questa descrizione devo ancora accennare, che la femina per poter erigere la sua estremità caudale in modo da presentare l'apertura della vulva che combaci con l' apertura genitale del maschio, è provveduta di un muscolo erettore nella regione dell' ano, il quale comincia con base dilatata alla faccia dorsale dirimpetto all' ano e vestendo la forma d'un cono attraversa orizzontalmente il corpo e va ad inserirsi alla faccia ventrale col suo apice immediatamente dietro al foro anale. Devo notare inoltre che in questo genere tanto il maschio che la femina sono provveduti di due cordoni muscolari, ovvero piuttosto fettuccie muscolari longitudinali laterali che servono a raccorciare la lunghezza del corpo.

XIV. DELETROCEPHALUS, Diesing *Char. emend.*

Caput continuum vel discretum, diaphanum, longitudinaliter exilissime striatum, cupaeforme, interne fulcris suffultum; *os* orbiculare, amplum, limbo continuo papilloso anulo adnato; *corpus* subcylindricum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali radiata, subtus profunde excisa; *penis* duplex, cruribus longissimis aequalibus apicibus coalitis, laqueum fingentibus; *extremitas caudalis feminae* subulata; *apertura vulvae* supra anum; *uterus* bicornis. — *Avium* Americae tropicae et dubie *Amphibiorum* endoparasita.

(79) 1. *Deletrocephalus dimidiatus*, Diesing *Char. emend.*

(Tav. XXXII, fig. 1, 2, 3).

Caput cupaeforme; *os* orbiculare, limbo diaphano papillis sex aequidistantibus anulo suffulto; *corpus* transversim striatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali subtus profunde excisa, radio dorsali crassiori ex quo utrinque radii duo laterales tenuiores, apice bifurcato, et radiis utrinque 5 lateralibus ex origine comuni divergentibus, quorum medianus major; *penis* duplex, cruribus longissimis linearibus apice acutissimis utrinque alis linearibus diaphanis transversim striatis; *extremitas caudalis feminae* subulata, apice acuto; *anus* lateralis, apici caudali proximus, labio superiori parvo; *apertura vulvae* supra anum, labio superiori turgido prominulo; *uterus* bicornis.

Varietas minor. Caput continuum, fulcris conicis ab anulo basilari surgentibus apicibus discretis. Longit. mar. 0,008; crassit. 0,0002. Longit. fem. 0,009; crassit. 0,0003.

Varietas major. Caput discretum, fulcris 6 in orbem aequaliter dispositis fibrosis opacis utrinque dilatatis sursum et deorsum in anulum confluentibus, fenestrellis 6 subellipticis membrana diaphana obturatis disjiunctis; *corpus* pone caput subito incrassatum. Longit. mar. 0,016; crassit. 0,0003. Longit. fem. 0,026; crassit. 0,0006.

Deletrocephalus dimidiatus DIESING: Syst. Helminth. II, 298. et in Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. IX, 183. Tab. VI, fig. 17-24.

Habitaculum. Rhea americana: in intestino et crasso, Februario et Junio, Caiçara; Aprili, Matogrosso; Augusto Ytararè (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho esaminato di questa specie i seguenti individui.

I. 186 maschi e 255 femine della varietà minore, nonchè 6 femine della varietà maggiore trovati a Caiçara li 12 febbrajo 1826 in una *Rhea americana* maschio, la quale ne conteneva nei ciechi 3 appartenenti alla varietà maggiore ed 1 alla minore non che Amfistomi nel tenue.

II. 18 maschi e 33 femine della varietà maggiore trovati in tre uccelli della specie suddetta; e precisamente 11 a Caiçara li 27 giugno 1825 nei ciechi di un maschio, il quale albergava nello stesso organo 11 Tenie e 40 proglotidi di Tenia non che 21 Dibotri lunghi, 30 corti completi e 3 frammenti posteriori nel te-

nue; 6 trovati a Matogrosso in aprile del 1829 nei ciechi di una femina giovine, la quale aveva negli stessi organi proglotidi di Cestoidi, e 2 piccoli Echinorinchi aderenti e 19 piccoli Nematoidi nel tenue; e 35 raccolti lo stesso giorno dal retto di un' altra femina giovine, la quale albergava 37 Ascaridi alati nel budello e 2 nei ciechi.

III. Finalmente 6 maschi e 17 femine, nonchè 2 paja copulati della varietà maggiore trovati a Ytararè li 30 agosto 1820 in una femina la quale albergava inoltre Tenie ed Ascaridi nel tenue.

Osservazione 2. Io ho dato un' imagine completa tanto del maschio che della femina della varietà minore, non che della borsa genitale di quello veduta sotto forte ingrandimento.

Tav. XXXII, fig. 1, rappresenta un maschio veduto sotto forte ingrandimento alla faccia ventrale.

A) Testa striata verticalmente.

a) Papille che circondano il lembo della bocca.

b) Lembo della bocca trasparente.

c) Anello superiore della testa.

d) Anello inferiore della testa.

e, *e*) Eminenze coniche alla faccia interna della testa.

f) Diaframma.

G) Bulbo esofageo.

h, *h*, *h*) Tre appendici piloriche simili ad insaccature emisferiche.

i, *i*, *i*) Budello.

j, *j'*) Fegato che a guisa di un sacco circonda la porzione ingrossata del budello.

k, *k*) Principio del testicolo ripieno di blastema amorfo.

k', *k'*) Porzione del testicolo ripiena di zoospermi ovali.

k'', *k''*) Porzione del testicolo ripiena di zoospermi sferici.

k''') Dilatazione fusiforme del testicolo.

k'''') Piccolo intestino cieco del testicolo e suo sbocco nella

l, *l*) Vescichetta spermatica.

m) Apertura genitale maschile.

n, *n*) Le due branche del pene.

o) I loro apici concresciuti insieme.

p, *p*, *p'*, *p'*) I due sospensori delle branche suddette.

Q) Borsa genitale.

r) Sua incisione alla faccia ventrale.

s, *s*) Suoi raggi laterali maggiori.

Tav. XXXII, fig. 2, rappresenta una femina veduta in fianco con l'estremità caudale eretta appena staccata dalla copula.

Le lettere identiche a quelle della figura precedente hanno anche l' identico significato.

t) Muscolo erettore dell' estremità caudale.

u) Apertura dell' ano.

v) Apertura della vulva.

w) Labbro superiore rigonfio che protegge la vulva.

B) Vagina con un uovo perfettamente sviluppato e fecondato.

C, *C*) I due uteri, dei quali il sinistro ha un uovo.

D, *D*) Ingrossamenti a clava dell' ovidotto colle pareti tappezzate di otricelli, i quali secernono la teca esterna delle uova.

E, *E*) Porzioni dell' ovidotto nelle quali si raccolgono le uova fecondate fusiformi, ma non per anco rivestite della teca esterna.

F, *F*) Porzioni dell' ovidotto che secernono gli strati del tuorlo.

H, *H*, *H*, *H*) Porzioni dell' ovidotto nelle quali si raccolgono le vescichette germinative.

I) Porzione dell' ovidotto nella quale il blastema condensato si divide per formare le vescichette germinative.

L, *L*, *L*, *L*) Porzione centrale dell' ovajo ripiena di blastema amorfo.

x) Strozzatura che separa la guaina dall'utero.

Tav. XXXII, fig. 3, rappresenta l' estremità caudale del maschio veduta dalla faccia dorsale.

a) Punto dove venne reciso il verme.

b) Origine ingrossata del raggio dorsale.

c, *c*) Primo pajo di raggi laterali.

d, *d*) Secondo pajo di raggi laterali.

f) Biforcazione terminale del raggio dorsale.

g) Margine inferiore della borsa genitale.

h, *h*) Margini dei lembi laterali disgiunti dalla incisione vetrale.

Per maggior chiarezza furono ommessi nel disegno i raggi laterali.

Species inquirenda.

---

(80) 2. *Deletrocephalus Amphisbaenae*, Molin.

Caput cupaeforme, interne fulcris suffultum; *corpus* subcylindricum, antrorsum vix attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali subtus profunde excisa, radio dorsali crassiori, ex quo ramuli duo laterales, bifurcato, apicibus tridentatis et fasciculis duobus lateralibus quadriradiatis, radio primo bifido; *penis* duplex, cruribus longissimis; *extremitas caudalis feminae* .... Longit. mar. 0,004; crassit. 0,0003.

Strongylus Amphisbaenae N. 144: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Amphisbaena Kingii: in intestino, Junio, Caiçara (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione. Di questa specie non ho potuto esaminare altro che 1 solo individuo maschio trovato unitamente a molti piccolissimi Ascaridi in un'*Amphisbaena Kingii* femina li 5 giugno 1826. L' entozoo però era tanto male conservato che non ho potuto determinare esattamente la specie, e la inserisco fra le dubbie.

Seconda famiglia. **Stephanurida.**

Acrophalli *capite* corpore continuo vel subdiscreto, *ore* haud labiato vel labiato; *bursa genitali* terminali, integra, vel excisa, vel laciniata ex qua *epistomium*; *pene* simplici, haud vaginato, vel *vagina penis* simplici; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte; *utero* bicorni. — *Mammalium* et *reptilium* Americae tropicae et dubie Europae endoparasiti.

XV. IL GENERE **DIAPHANOCEPHALUS.**

INTRODUZIONE.

Tre specie di Nematoidi, che *Rudolphi* considerava come *Strongili*, compariscono nel *Systema Helminthum* di *Diesing* sotto il nome generico di *Diaphanocephalus*. *Dujardin* nella sua « Histoire naturelle des Helmithes » avea già prima dell'elmintologo di Vienna considerato due delle suddette specie e particolarmente quelle che nella *Synopsis* di *Rudolphi* sono inserite fra le specie determinate, e le aveva trasportate dal genere *Strongylus* nel genere *Sclerostoma*. Gli è perciò che nell'opera del naturalista francese le troviamo sotto quel nome. A *Diesing* però spetta il merito d'aver studiato l'anatomia di questi Nematoidi, e quantunque i risultamenti delle sue ricerche non sieno scevri d'errore, ciò non pertanto la determinazione del suo nuovo genere è basata su dati anatomici, nè è fittizia, fondata soltanto sul carattere della testa trasparente. Questo carattere, dal quale *Diesing* derivò il nome del genere, è il simbolo di un apposito tipo di organizzazione come mi faccio a dimostrarlo. L'opportunità di poter esaminare gran numero d'individui tanto maschi che femine benissimo conservati, e tra questi molti ancora allo stato giovanile della specie *Diaphanocephalus strongyloides*, mi permise di arrivare ai seguenti risultamenti:

La testa globosa un momento ingrossata è distinta dal resto del corpo mediante un anello nascosto nel tessuto cutaneo. Essa ha un'ampia apertura alla estremità anteriore, e forma la cavità della bocca. L'apertura anteriore ha 2 incisioni a cuore opposte, per cui la testa sembra formata da due labbri a valva, ed è orlata di un margine cutaneo lineare e trasparente, il quale poggia su un anello solido. Noi abbiamo adunque 2 anelli nella testa, uno inferiore che la

separa dal corpo, ed uno superiore che circonda l'apertura della bocca. Là dove si trovano le due incisioni del margine libero, l'anello superiore ha parimenti una pressione e l'inferiore un innalzamento a cuore.

Io considero perciò come labbro la metà della testa compresa fra le due incisioni. Ogni labbro è provveduto di un semicerchio solido, il quale ha le due corna a lancia, poggia colla porzione più convessa sull'anello inferiore della testa, e protende le sue corna fino al lembo cutaneo presso le incisioni. Gli è perciò che le corna di un labbro sono molto vicine a quelle del labbro opposto, ed anzi nella regione del cerchio massimo della testa sono congiunti mediante un ponticello della stessa sostanza dei semicerchi. Nell' asse di ciascun labbro si solleva dall'anello inferiore una piccola asta terminata a lancia, della stessa sostanza dell' anello, la quale va a terminare colla punta all'orlo estremo del labbro. Nel fondo della cavità della bocca trovansi tre aperture, una centrale maggiore, e due laterali molto piccole. Quella è circondata da un bordo sollevato ad imbuto e conduce nel bulbo esofageo, queste formano lo sbocco di due glandule che io considero come glandule salivali. Il bulbo esofageo è strozzato nel mezzo ed ha il fondo rotondato, somiglia in una parola ad un vaso etrusco, e si estende nell'asse del corpo a tutto il primo quarto della sua lunghezza. Le sue pareti compresse presentano delle strie verticali all'asse, le quali dipendono da glandule distribuite radialmente come gli otricelli che ho scoperto, anni sono, nelle glandole dello stomaco succenturiato degli uccelli. A destra ed a sinistra del bulbo descritto trovasi una glandola simile ai lemnisci degli echinorinchi, terminata perciò a fondo cieco ingrossato, ma d'un terzo più corta e molto più angusta del bulbo esofageo. Tanto questo che quelle non hanno alcuna aderenza colle pareti del corpo. Dal fondo del bulbo esofageo discende lo stomaco cilindrico, troncato alle due estremità, lungo quanto il bulbo suddetto, e a diametro costante eguale al maggior diametro di questo. Tutto il resto del corpo è percorso dal budello cilindrico, largo quanto un terzo dello stomaco, provveduto di un cerchio di glandule anali innanzi all'apertura dell'ano. Questa ha una posizione diversa nel maschio e nella femina dipendente dalla forma dell' estremità caudale, che nel maschio forma un rigonfiamento circolare, ma più prominente nella regione dorsale il quale termina con una borsa circolare radiata. Dal rigonfiamento discende nella borsa un'appendice conica con apice troncato, la quale si estende fuori del margine della borsa genitale. Nell' apice troncato di questa appendice trovasi l'apertura dell'ano non che l'aper-

tura degli organi genitali maschili. Questa appendice è retrattile mediante le fibrille muscolari, le quali hanno un capo attaccato alla faccia interna del rigonfiamento e l'altro sull'appendice, la quale in vero non è altro che una ripiegatura della lamina interna della borsa genitale. La femina ha l'estremità caudale terminata a cono con apice mucronato, e l'apertura dell'ano collocata un momento innanzi ed in fianco all'apice caudale. Gli organi genitali maschili sono rappresentati da un testicolo che comincia con fondo cieco acuminato circa alla fine della prima terza parte del budello, ascende parallelamente al tubo intestinale fino alla metà dello stomaco, e dopo d'aver fatto discendendo pochi girigori irregolari arriva alla vescica seminale che comincia un momento innanzi al principio del testicolo. Questo ha un diametro costante eguale a circa la metà del budello. La vescichetta seminale cilindrica, lunga due terzi e un momento più larga del budello comincia troncata, conserva costantemente lo stesso diametro fino al principio del rigonfiamento, e s'attenua gradatamente penetrando nell'appendice caudale retrattile fino all'apertura genitale che si trova all'apice dell'appendice suddetta presso all'apertura dell'ano. Gli organi genitali maschili esterni sono rappresentati da una guaina del pene e da un membro maschile sporgenti in parte fuori dall'apice troncato dell'appendice caudale. Questo è lungo circa due quinti della lunghezza del corpo, esile, filiforme, un momento arcuato, con apice acutissimo. La sua guaina è un terzo più corta, parimenti filiforme, arcuata, con apice libero acutissimo, ma dietro a questo provveduta di due alette laterali semilunari, oblunghe, leggiermente e brevemente rigate presso la loro inserzione. Per descrivere gli organi genitali feminili fissiamo la posizione della vulva. Questa trovasi nella metà posteriore del corpo a non molta distanza più in su dell'apertura dell'ano, ed è protetta da un breve labbro superiore. Da essa parte la guaina lunga quanto la metà del diametro del corpo, collocata trasversalmente ma un momento obbliquamente verso la testa, simile ad una cistifellea. Dal suo fondo ingrossato si estendono, distinti da una stozzatura, uno verso la testa e l'altro verso l'estremità caudale, le due corna dell'utero, ciascuno dei quali ha l'aspetto d'una ghianda ed è metà più corto della guaina, in modo che questa sembra dividersi in due rami *(uterus bicornis)*. Nel punto dove dal fondo della vagina partono le due corna dell'utero e precisamente nell'angolo compreso da ciascuno colla guaina, mettono foce due piccole glandulette. L'estremità libera dei due uteri si continua in un esile canaletto, il quale forma un cerchio chiuso, è molto lungo, e fa molti girigori nella cavità del corpo tanto

dalla parte della testa che dell' estremità caudale fra le pareti del corpo ed il budello. Non devo dimenticare inoltre che a destra ed a sinistra del corpo lungo le sue pareti esterne, tanto nel maschio che nella femina, si estende una fettuccia muscolare dall' anello inferiore della testa fino all'apice caudale.

Questa anatomica descrizione, alla quale corrispondono le figure spiegate in calce alla prima specie, spero persuaderanno anche il più scrupoloso sistematico, che il genere *Diaphanocephalus* stabilito da *Diesing* forma un gruppo segregato naturalmente da qualunque altro genere della famiglia degli Strongiloidi. Senza timore adunque d' andare errati potremo considerarlo come un genere naturale e passare alla determinazione del suo carattere.

XV. DIAPHANOCEPHALUS, Diesing *Char. emend.*

Strongylus *Rudolphi.* — Sclerostoma *Dujardin.*

Caput corpore continuum vel subdiscretum; *os* bilabiatum, labiis basi concretis fulcris suffultis; *corpus* subcylindricum, utrinque vel tantum retrorsum attenuatum; *extremitas caudalis maris* gibberulo dorsali, bursa genitali terminali campanulata integra vel excisa multiradiata, ex qua epistomium exerens; *vagina penis* simplex, longa, alis exiguis semilunaribus lanceolata; *penis* simplex, filiformis, longior; *extremitas caudalis feminae* acute conica, apice mucronata; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, labio superiori valvulari prominulo; *uterus* bicornis. — *Reptilium* Americae tropicae et dubie Europae in tractu intestinali endoparasita.

(81) 1. *Diaphanocephalus strongyloides*, Diesing *Char. emend.*

(Tav. XXXII, fig. 4, 5).

Caput continuum; *os* bilabiatum, labiis conchaeformibus anulo basilari insidentibus, singulum limbo marginali cutaneo lineari, semianulo apertura ad marginem versa et fulcro centrali lanceolato suffultum; *corpus* subcylindricum, antrorsum increscens, densissime ac gracillime tansversim striatum, subrectum vel parum curvatum; *extremitas caudalis maris* incrassata, gibbo subbasilari dorsali, bursa genitali terminali campanulata integra multiradiata radiis disjunctis,

ex qua epistomium apice apertura genitali et anali longe exerens; *vagina penis* simplex, longa, alis exiguis semilunaribus lanceolata, *penis* simplex, longior, filiformis, apice acutissimi; *extremitas caudalis feminae* sensim attenuata, apice mucronata mucrone recto; *anus* vix prominulus, ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, labio superiori valvulari parvo prominulo; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,004-0,008; crassit. 0,0002-0,0005. Longit. fem. 0,006-0,014; crassit. 0,0003-0,0008.

Strongylus galeatus RUDOLPHI: Synops. Entoz. 648.

Sclerostoma galeatum DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 260.

Diaphanocephalus strongyloides DIESING: Syst. Helminth. II, 297. et in Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. IX, 182. Tab. VI, Fig. 1-9.

Habitaculum. Podinema Teguixin: in intestino tenui, Novembri, Matogrosso; Octobri, Cidade de Matogrosso; in intestino crasso, Septembri; in intestino tenui, Novembri, Ypanema; — *P. scripta:* in intestino tenui, Julio; in intestino, Novembri, Matogrosso; — *Ctenodon nigropunctatus:* in intestinis, Octobri et Novembri; in intestino crasso, Novembri, Ypanema; — *Thorichtis Dracaena:* in intestino tenui, Majo, Matogrosso (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare di questa specie i seguenti esemplari:

I. 13 maschi e 23 femine, 20 dei quali furono trovati li 22 novembre 1826 a Matogrosso in un *Podinema Teguixin* femina, il quale conteneva 3 Tenie intere e 28 frammenti di Tenia senza testa, non che 8 teste di Tenia aderenti in un verticillo nel principio del tenue ed 1 Echinorinco aderente alla fine dello stesso organo. *Natterer* nota che dei 20 *Diaphanocephalus strongyloides* 3 paja erano copulati. Degli altri 16 non rinvenni nessuna indicazione.

II. 198 maschi e 263 femine, 33 dei quali furono trovati li 29 ottobre 1826 in un *P. Teguixin* maschio; 3 nel crasso di un altro maschio che conteneva degli Ascaridi nello stesso organo li 30 settembre 1831 a Ypanema; molti, dei quali 7 paja copulati, unitamente ad 1 verme simile ad una Ligula nel tenue di un altro maschio, il quale conteneva inoltre un pajo di Fisalottere nello stomaco, e molti Ascaridi nel crasso; molti, dei quali un pajo copulati, li 12 novembre 1821 a Ypanema nel tenue di un maschio, che albergava 1 Fisalottera nello stomaco ed alcuni *Ascaris spinicauda* nel crasso; alcuni ai 24 novembre 1821 a Ypanema nel tenue di una femina, la quale conteneva inoltre 1 Fisalottera e molti altri piccoli Nematoidi liberi nello stomaco, e grossi Asca-

ridi nel crasso; e finalmente pochi trovati lo stesso giorno nello stesso organo di una femina, la quale aveva fra grandi e piccole 32 Fisalottere nello stomaco ed Ascaridi nel crasso.

III. 18 maschi e 32 femine, non che 16 paji copulati raccolti da tre altri *P. Teguixin*, dei quali non rivenni altra indicazione.

IV. 6 maschi e 9 femine trovati a Ypanema in tre *Ctenodon nigropunctatus*, e precisamente: 5 li 26 ottobre 1821 aderenti nel budello di un maschio il quale albergava inoltre Fisalottere nel ventricolo, 2 Ascaridi nel budello, ed una quantità di altri Ascaridi nei ciechi e nella fine dal tenue; 2 li 5 novembre 1821 unitamente a 30 Ascaridi nel budello di un altro maschio, il quale conteneva inoltre nello stesso organo 6 frammenti anteriori e 3 posteriori di Tenia non che Fisalottere nello stomaco; e gli altri 8 li 13 novembre 1821 unitamente a moltissimi Ascaridi di due specie nel crasso di un terzo maschio, che albergava inoltre 5 Tenie, una delle quali intera, aderenti in un verticillo nel principio del tenue e molte Fisalottere nello stomaco.

V. 6 maschi e 11 femine trovati a Matogrosso in due *Podinema scripta*, e precisamente: 4 unitamente a 5 piccolissime Tenie nel budello di un maschio il 1.° novembre 1826; e gli altri insieme a piccole Tenie in gran parte libere nel tenue di una femina li 20 luglio 1827.

VI. Finalmente 103 maschi e 113 femine trovati a Matogrosso li 20 maggio 1828 in una *Thorichtis Dracaena* femina, la quale aveva inoltre molte Filarie in gran parte libere nella cavità addominale e 2 Filarie intralciate fra le pareti addominali.

Osservazione 2. Tav. XXXII, fig. 4, rappresenta un maschio di questa specie osservato sotto forte ingrandimento.

A) Testa.
a) Lembo cutaneo che forma il bordo delle labbra.
b) Anello superiore della testa.
b') Anello inferiore della testa.
c, *c*) Due branche dei semianelli.
d) Una delle aste a lancia che formano in parte lo scheletro della testa.
E) Bulbo esofageo.
f) Sua apertura a imbuto.
g, *g*) Le sue glandule salivali.
h) Ventricolo.
i) Budello.
I) Ingrossamento caudale colla sua gibbosità.
K) Borsa genitale.
k) Glandule anali.
L) Appendice conica retrattile.
l) Apertura dell' ano.
m, *m*) Testicolo.
n) Vescichetta spermatica.
n') Apertura genitale maschile.

o) Guaina del pene.

p) Membro maschile.

Tav. XXXII, fig. 5, rappresenta una femina della stessa specie osservata sotto lo stesso ingrandimento, ma in modo che presenti l' incisione che separano le due labbra.

A) Testa.

a, *a*) Lembo cutaneo che circonda l' apertura della bocca.

b) Incisione a cuore che separa le due labbra.

c) Anello superiore con la depressione ad angolo in mezzo.

d) Anello inferiore col sollevamento a cuore in mezzo.

e, *e*) Le due aste a lancia che si trovano nell' asse di ciascun labbro.

f, *f*) Due branche dei due semianelli.

g) Ponticello che congiunge le due branche opposte.

h) Bulbo esofageo.

i) Una delle glandule salivali.

j) Stomaco.

k) Budello.

l) Glandule anali.

m) Apertura dell' ano.

n) Aculeo caudale.

o) Labbro superiore che copre come un velo pendulo la

p) Apertura della vulva.

q) Guaina genitale.

r, *r*) Due glandule che sboccano negli angoli fra la vagina e gli

r', *r'*) Uteri.

s, *s*, *s*, *s*, *s*, *s*) Ovario.

t, *t*, *t*, *t*) Due fettuccie muscolari laterali. Esse furono ommesse nel maschio per maggior chiarezza.

(82) 2. *Diaphanocephalus costatus*, Diesing *Char. emend.*

(Tav. XXXII, fig. 6).

Caput subsphaericum, strictura levi a reliquo corpore discretum; *os* bilabiatum, maximum, labiis conchaeformibus maximis, singulum margine corneo fulcris sex longitudinalibus aequalibus haud dilatatis parallelis latis stipatis; *corpus* subcylindricum, utrinque, antrorsum vix attenuatum; *extremitas caudalis maris* gibberulo subbasilari dorsali, bursa genitali terminali hemisphaerica antice excisa radiata radiis utrinque tribus lateralibus, et radio dorsali quatuor successive bifurcatus ramulis centralibus verticem dorsalem aplectente; *penis* longior, et *vagina penis* simplices, arcuati, sublineares; *extremitas caudalis feminae* magis attenuata, mucronata mucrone incurvo; *anus* prominulus, ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, labio anteriori maximo valvulari valde prominulo; *uterus* bicornis. Longit. mar. ad 0,010; crassit. 0,0008. Longit. fem. ad 0,015; crassit. 0,001.

Strongylus costatus RUDOLPHI: Entoz. Synops. 647.

Sclerostoma costatum DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 260.

Diaphanocephalus costatus DIESING: Syst. Helminth. II, 297. et in: Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. IX, 182. Tab. VI, fig. 10-16.

Habitaculum. Lachesis rhombeata, Junio; — *Hylophis laevicollis;* — *Herpetodryas bicarinata:* in intestinis, in Brasilia (*Natterer*); — *Erymnus macrolepidotus*. M. C. V.

Osservazione 1. *Natterer* trovò questa specie nei tre animali suddetti in giugno del 1818.

Io ho avuto l'opportunità di esaminare 2 individui maschi e 3 femine di questa specie raccolti da una *Herpetodryas bicarinata*, quindi 9 maschi raccolti da un' altra *Herpetrodryas bicarinata*, non che 2 maschi e 35 femine trovati in un *Erymnus macrolepidotus*.

Osservazione 2. Essendo erronea tanto la descrizione che l'imagine della borsa genitale del maschio *Diaphanocephalus costatus*, date da Diesing, ho creduto necessario di dare una nuova imagine di quell'organo. Essa è rappresentata nella Tav. XXXII, figura 6, ed in natura è incisa in tutta la lunghezza alla faccia dorsale, e perciò può spiegarsi. In tal caso ha una forma ellittica. A destra ed a sinistra presso ai margini dell' incisione trovansi tre raggi che derivano da un tronco comune. Nell' asse dorsale v' ha un raggio più grosso, dal quale tanto a destra che a sinistra partono successivamente altri tre raggi di secondo ordine, e il più centrale di questi si suddivide nuovamente in altri due raggi di terzo ordine.

Species inquirenda.

---

(83) 3. *Diaphanocephalus Viperae*, Diesing.

Longit. mar. 0,009; crassit. 0,0002.

Strongylus Viperae RUDOLPHI: Synops. 37.

Diaphanocephalus Viperae DIESING: Syst. Helminth. II, 298. et in: Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. IX, 182.

Habitaculum. Vipera Redii: in intestinis (*M. C. V.*).

Osservazione. Sfortunatamente non posso aggiugnere nessuna dilucidazione a questa specie, perchè non ho avuto l' opportunità di esaminare altro che 1 individuo maschio mal conservato che si trova nella collezione dell' i. r. Museo zoologico di corte.

XVI. IL GENERE STEPHANURUS.

INTRODUZIONE.

Il genere *Stephanurus* venne introdotto nel sistema elmintologico da *Diesing*. Questi fu l' unico il quale potè studiare esattamente i vermi intestinali del genere suddetto. Io ho esaminato gli stessi esemplari studiati da *Diesing*, ma essendo essi attualmente in uno stato di pessima conservazione, non mi fu possibile di constatare altro se non che la descrizione degli organi esterni data da quell' elmintologo è conscienziosamente veritiera. Gli è perciò che io debbo, fino a tanto che mi sarò assicurato del contrario, ritenere come fatti positivi quanto *Diesing* ci racconta. Secondo questo autore si osserva un tubo intestinale formato da un bulbo esofageo a clava ; da uno stomaco lungo, la cui metà posteriore è fornita di molteplici strozzature, e da un budello nello stretto senso della parola a girigori lunghi e ondeggiati (?). La bocca circondata da sei denti trovasi all' estremità anteriore del corpo, l' ano un poco innanzi all' apice caudale. Il budello è provveduto di diverticoli irregolarmente distribuiti e tappezzato di isolette di glandule. Gli organi genitali maschili sono rappresentati da due testicoli (?) tubuliformi, grossi, attenuati alle due estremità, che cominciano immediatamente dietro lo stomaco, e terminano mediante due canaletti spermatici filiformi attortigliati ripetute volte intorno alla regione di mezzo del budello in una vescichetta spermatica tubulosa. Questa trovasi nella regione dorsale relativamente al budello, si attenua verso l' apice caudale dal quale sporge fuori sotto l'aspetto di un membro maschile (?) semplice. Le due estremità superiori dei testicoli sono attaccate a due sospensori (?) muscolari, i quali si incrociano e vanno a terminare dietro la dilatazione del bulbo esofageo. Gli organi genitali feminili sono costruiti nel modo seguente. L' apertura della vulva trovasi innanzi all' ultima terza parte del corpo. Da essa parte una semplice, filiforme e lunga guaina a girigori, la quale si suddivide in un utero bicorne. Le due corna dell' utero si estendono in due ovidotti filiformi, i quali in parte s' attortigliano intorno al tubo intestinale e terminano in due ovidotti, che parimenti tubuliformi si estendono in linea retta l' uno nella regione dorsale e l' altro nella ventrale fin presso alla bocca (?).

Passiamo ora su questi dati a stabilire la diagnosi del genere.

Stephanurus, Diesing, *Char. aucto.*

Os terminale, amplum, suborbiculare, dentatum; *corpus* teres, antrorsum attenuatum; *extremitas caudalis maris* recta, bursa genitali terminali laciniata, laciniis membrana conjunctis, ex qua epistomium; *penis* simplex, terminalis, filiformis, papillis conicis tribus circumvallantibus amplexus; *extremitas caudalis feminae* inflexa, rostrata in apice, utroque latere processibus obtusis notata; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte; *vagina* tubulosa, longa; *uterus* bicornis. — *Mammalium* endoparasita.

(84) 1. *Stephanurus dentatus*, Diesing *Char. aucto.*

Caput corpore continuum, apice truncato; *os* terminale, orbiculare, amplum, limbo corneo anulari dentato dentibus sex obsoletis, quorum duo oppositi validiores; *corpus* subcylindricum, transversim anulatum, retrorsum increscens; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali laciniata, laciniis quinque membrana junctis, ex qua epistomium conico truncatum; *penis* terminalis, simplex, filiformis, papillis conicis tribus circumvallantibus amplexus; *extremitas caudalis feminae* inflexa, obtusa, apice rostrata, utroque latere processibus brevibus obtusis notata; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte; *vagina* longa, tubulosa; *uterus* bicornis. Longit. mar. 0,022-0,028; crassit. 0,002. Longit. fem. 0,033-0,04; crassit. 0,003.

Stephanurus dentatus DIESING: in Annal. d. Wiener Museums. II, 232-233. (anatom.). Tab. XV, 9-19. — Ej. Syst. Helminth. II, 296. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 289.

Habitaculum. Sus Scropha dom. varietas: in lardo capsulis inclusa, Martio, Barra do Rio negro (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione. Io ho esaminato di questa specie varii maschi e varie femine, ma tutti mal conservati, trovati da *Natterer* solitarii, o più insieme, ma sempre rinchiusi in cisti in un porco di razza cinese li 24 marzo 1834.

Terza famiglia. **Metastrongylida.**

Acrophalli capite corpore continuo; *ore* limbo nudo vel papilloso; *pene* duplici, haud vaginato; *apertura vulvae* ano proxima; *utero* unicorni. — *Mammalium* endoparasiti.

XVII. IL GENERE METASTRONGYLUS.

INTRODUZIONE.

Già *Dujardin*, l' esattissimo fra gli elmintologi, aveva osservato che le femine di alcuni entozoi, da lui considerati come *Strongylus*, invece di un utero bicorne avevano un semplice utero unicorne, e che i loro maschi invece dell' organo genitale maschile proporzionatamente corto, grosso, e molto complicato, proprio agli altri elminti dello stesso genere, avevano un membro maschile doppio, ma formato da due laminette cornee molto esili, e proporzionatamente lunghissime. *Diesing* ne descrisse un' altra specie, la quale si distingueva per le stesse particolarità. Per qual motivo nè l' uno nè l' altro di questi due maestri in sistematica non siensi azzardati di formare con questi enti un apposito genere non saprei dirlo. Io credo però che la loro struttura anatomica non corrisponda al concetto del genere *Strongylus*, per quanto affini gli possano essere. Tutti inoltre hanno l' apertura della vulva collocata in grande vicinanza dell'ano, e quelli inoltre che ho potuto osservare io stesso producono esseri vivi. Per questi motivi adunque non posso far a meno di congiungerli in un apposito genere che voglio denominare *Metastrongylus*.

Gli è questi però in ogni caso un genere singolare, che per la forma della borsa genitale e del tubo intestinale s'avvicina al genere *Strongylus*, per la forma dell' organo genitale feminile al genere *Hystrichis*, e per quella del membro maschile agli altri Strongiloidi con pene doppio, dalla maggior parte dei quali però differisce inoltre per la mancanza della guaina del pene.

L' estesa anatomia di questo nuovo genere trovasi esposta nella seconda osservazione in calce alla specie *Metastrongylus longevaginatus*. A questa v' è aggiunta una figura che rappresenta l' estremità caudale della femina. Le altre parti sì del maschio che della femina trovansi esattamente riprodotte in una tavola di *Diesing* nel volume XIII delle Memorie dell' i. r. Accademia delle scienze di Vienna. Passerò quindi a stabilire la diagnosi del genere.

XVII. METASTRONGYLUS, Molin.

Strongylus (ex parte) *Mehlis, Dujardin* et *Diesing.*

Caput corpore continuum; *os* terminale, nudum, interdum papillosum; *corpus* filiforme; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali utplurimum biloba, radiata; *penis* duplex, cruribus longis exilibus disjunctis; *vagina penis* nulla; *apertura vulvae* ano proxima; *uterus* unicornis. — *Mammalium* endoparasita.

(85) 1. *Metastrongylus longevaginatus*, Molin.

(Tav. XXXII, fig. 7.)

Caput subdiscretum, conico truncatum, haud alatum; *os* limbo papillis 4-6 cincto; *corpus* subaequale, rectum, albo-fuscum, longitudinaliter striatum, *maris* antrorsum, *feminae* utrinque parum attenuatum; *extremitas caudalis maris* inflexa, bursa genitali terminali subcampanulata biloba, lobo singulo triradiato, radiis apicibus incrassatis, externis simplicibus, medianis interdum bipartitis; *penis* duplex, cruribus longissimis filiformibus alis utrinque linearibus, transversim striatis, dimidiae fere corporis longitudinis, aurantiacis; *vagina penis* nulla; *extremitas caudalis feminae* apice appendiculato appendice conica; *anus* ad appendicis basim; *apertura vulvae* ad anum; *uterus* unicornis. *Viviparus.* Longit. mar. 0,013-0,0155; crassit. 0,0002. Longit. fem. ad 0,021; crassit. 0,0003.

Strongylus longevaginatus DIESING: Syst. Helminth. II, 317. et in: Denkschrif. d. k. Akad. d. Wissensch. XIII, 22. Tab. III, fig. 23-31.

Habitaculum. Homo sapiens: in pulmonum parenchymate, Clausiopoli (*Jortsits*). M. C. V.

Osservazione 1. Di questa specie ho avuto opportunità di esaminare 4 esemplari maschi e 10 femine non molto ben conservati, ma quelli meglio di questi. Essi furono trovati nel 1845 a Klausenburg dal medico militare *Dott. Paolo Jortsits* unitamente a molti altri esemplari nella sostanza del polmone di un fanciullo di sei anni morto da malattia ignota. Alcuni esemplari li-

beri, ed altri nella sostanza del polmone, furono comunicati dal *Prof. Rokitansky* al mio maestro *Dott. Diesing*.

Osservazione 2. Ad onta che gli esemplari non fossero molto ben conservati, potei notare le seguenti particolarità anatomiche. Dalla bocca discende un lungo ed angusto bulbo esofageo a clava, tappezzato internamente dei soliti otricelli glandulari distribuiti radialmente. Esso è separato dal budello mediante una strozzatura, e questo è sospeso libero nella cavità del corpo. Il testicolo comincia con fondo cieco a poca distanza dietro del bulbo esofageo, e discende immediatamente lungo il budello in linea leggiermente serpentata fino alla vescichetta seminale identica per forma e posizione a quella degli altri Strongiloidi. Il pene è esattamente tale quale lo descrisse *Diesing*, non ha guaina, e sorte fuori dall' estremità libera di un prolungamento conico del corpo, il quale è sporgente dal fondo della borsa genitale. Sotto il sistema cutaneo nella terza parte posteriore del corpo del maschio v' ha un sistema di muscoli obbliqui, i quali sono comuni a tutti gli Strongiloidi e somigliano a tanti imbuti infissi uno nell' altro. L' apertura della vulva trovasi immediatamente sopra l' ano, in cima ad una grande eminenza emisferica. Da essa si penetra in una lunghissima guaina tubuliforme, che a girigori ascende per buon tratto verso la testa, quindi si allarga a forma di calice rivestito di fibre muscolari longitudinali, che colla sua apertura maggiore sbocca in un sacco amplissimo che è l' ovario. Io riguardo come utero la porzione dilatata a calice. Quasi tutto l' organo genitale feminile era ripieno di uova, ciascuna delle quali conteneva un embrione attortigliato. Le uova erano proporzionatamente grandi, e la vagina tubuliforme tanto angusta che poteva capire appena un uovo.

Osservazione 3. Affinchè facile riesca l' intelligenza di quanto dissi intorno agli organi genitali feminili, ho dato un' imagine dell' estremità caudale della femina.

Tav. XXXII, fig. 7, la rappresenta sotto forte ingrandimento.

a) Punto dove venne reciso il verme.

b) Appendice caudale.

c, *c*, *c*) Budello.

d) Apertura dell' ano.

e) Eminenza emisferica nella quale trovasi l'

f) Apertura della vulva.

g, *g*, *g*) Guaina tubuliforme che contiene le uova.

h-*h'*) Utero.

h'-*h''*) Porzione dell' ovario

(86) 2. *Metastrongylus paradoxus*, Molin.

Caput corpore continuum, haud alatum; *os* limbo papillis magnis duabus sphaericis oppositis; *corpus* filiforme, longum; *extremitas anterior* sensim attenuata, apice rotundato; *caudalis maris* deflexa, bursa genitali terminali biloba, lobis quinqueradiatis, radiis bifidis; *penis* duplex, cruribus longis filiformibus; *extremitas caudalis feminae* breve subulata; *anus* apici caudali proximus; *apertura vulvae* supra anum, in eminentia prominula; *vagina* longa, tubulosa; *uterus* unicornis. *Viviparus.* Longit. mar. 0,018-0,020; fem. 0,040. Crassit. 0,0003.

Gordius pulmonalis Apri EBEL: in Beschäft. d. Berlin. Gesellsch. naturf. Freun. III, 420-423.

Ascaris filiformis cauda rotundata GOEZE: Naturg. 92. Tab. II, 6.

Ascaris Apri GMELIN: Syst. nat. 3032. — Tabl. Encycl. Tab. XXX, 15-18. (ic. GOEZEI).

Ascaris bronchiorum Suis dom. MODEER: in Ny Journ. uti Hushålle. 1791. 75-83.

Fusaria Apri ZEDER: Naturg. 118.

Strongylus Suis RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 246. —Ej. Synops. 36. et 266. — BELLINGHAM: in Ann. of nat. hist. XIII, 104. — CHAUSSAT: in Société de biologie Gazette médic. IV, 493. 1849.

Strongylus paradoxus MEHLIS: in Isis. 1831. 84. — GURLT: Path. Anat. I, 358. Tab. VI, 44-49. — MIRAM: in Bullet. de la soc. imp. de Mosc. 1840. 154. — DIESING: Syst. Helminth. II, 317.

Strongylus elongatus DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 127.

Habitaculum. Sus Scrofa dom. (*Ebel, Modeer* et *Mehlis*), hieme (*Bremser*), Parisiis (*Rayer* et *Chaussat*), in Hibernia (*Bellingham*): in trachea et in bronchiis. M. C. V.

Osservazione 1. Di questa specie, non ho avuto opportunità di esaminare altro che 3 individui femine abbastanza ben conservati e che mediante la glicirina ho reso perfettamente trasparenti.

Osservazione 2. L'anatomia di questa specie, almeno per ciò che riguarda le femine, corrisponde perfettamente a quella della specie precedente, e le sole differenze specifiche non si trovano che nella forma della bocca e dell'estremità caudale.

(87) 3. *Metastrongylus laevis*, Molin.

Caput attenuatum, obtusum, epidermide inflata, haud alatum; *os* limbo nudo; *corpus* filiforme, rubrum, transversim striatum, antrorsum vix attenuatum, quandoque alis lateralibus linearibus duabus; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali integra, utrinque radiis 6-7 lateralibus; *penis* duplex, cruribus filiformibus longis; *extremitas caudalis feminae* conica, apice truncato mucronato; *anus* apici caudali proximus; *apertura* vulvae in posteriori corporis parte, ano propinqua; *uterus* unicornis. Longit. mar. 0,0045; crassit. 0,00011. Longit. fem. 0,0064; crassit. 0,00012.

Strongylus laevis DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 117. — DIESING: Syst. Helminth. 308.

Habitaculum. Lemnus (Arvicola) subterraneus; — Mus sylvaticus; — Myoxus Nitela: in intestinis, Remi (*Dujardin*).

(88) 4. *Metastrongylus costellatus*, Molin.

Caput obtusum, haud alatum, epidermide inflata; *os* orbiculare, limbo nudo; *corpus* rubrum, filiforme, arcuatum, antrorsum parum attenuatum, transversim striatum, utrinque alatum alis linearibus, e quibus plicae regulares; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali biloba, lobis latis contortis quadriradiatis; *penis* duplex, cruribus exilibus longis; *extremitas caudalis feminae* subulata; *anus* apici caudali proximus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, ano propinqua; *uterus* unicornis. Longit. mar. 0,011; crassit. 0,00017. Longit. fem. 0,0168; crassit. 0,00025.

Strongylus costellatus DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 116. — DIESING: Syst. Helminth. II, 311.

Habitaculum. Lemnus arvalis: in ventriculi tuberculis et intestinis tenuibus, Majo et Augusto, Remi (*Dujardin*).

(89) 5. *Metastrongylus polygyrus*, Molin.

Caput attenuatum, obtusum, haud alatum, epidermide inflata; *os* limbo nudo; *corpus* spiraliter tortum, filiforme, antrorsum attenuatum, rubrum, trans-

versim nec non longitudinaliter gracillime striatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali longa et lata, biloba, lobis latis contortis; *penis* duplex, cruribus longis filiformibus; *extremitas caudalis feminae* attenuata, conica, apice truncato mucronato; *anus* ab apice caudali haud remotus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, ano propinqua; *uterus* unicornis. Longit. mar. 0,006-0,0072; crassit. 0,00009. Longit. fem. 0,01-0,013; crassit. 0,00099-0,000105.

Strongylus polygyrus DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 116. — DIESING: Syst. Helminth. II, 312.

Habitaculum. Lemnus arvalis: ad intestinorum superficiem in vesicula pedicellata, Octobri et Novembri; — *Mus sylvaticus:* in intestinis, Martio et Aprili (*Dujardin*).

(90) 6. *Metastrongylus depressus*, Molin.

Caput obtusum, epidermide inflata, vel alis membranaceis oblongis; *os* limbo nudo; *corpus* depressum, prismaticum, spiraliter tortum, antrorsum attenuatum, striatum, utrinque alis quatuor parvis; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali ampla, fere clausa, biloba, lobis concavis antice flabelatim radiatis postice radio mediano bifurcato conjunctis; *penis* duplex, cruribus exilissimis fere rectis haud brevibus; *extremitas caudalis feminae* crassa, obtusa, parum recurvata, apice mucronata; *anus* ad apicem caudalem; *apertura vulvae* supra anum; *uterus* unicornis. Longit. mar. 0,0015; crassit. 0,00005. Longit. fem. 0,0025-0,0027; crassit. 0,000066.

Strongylus depressus DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 112. — DIESING: Syst. Helminth. II, 313.

Habitaculum. Sorex tetragonurus: in intestinis tenuibus, Augusto et Octobri, Remi (*Dujardin*).

(91) 7. *Metastrongylus minutus*, Molin.

Caput subito attenuatum, obtusum, alatum; *os* limbo nudo; *corpus* filiforme, rubrum, arcuatum, transversim striatum, alatum, alis utrinque linearibus incisione ab alis capitis discretis; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali valde patente, biloba, lobis rotundatis, singulus radio simplici postico et

radio quinquepartito antico; *penis* duplex, cruribus filiformibus haud brevibus; *extremitas caudalis feminae* attenuata, conica, apice obtuso; *anus* apici caudali proximus; *apertura vulvae* prominula, supra anum, eique contigua; *uterus* unicornis. Longit. mar. 0,00225; crassit. 0,00005-0,00007. Longit. fem. 0,0024; crassit. 0,00007.

Strongylus minutus DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 118. — DIESING: Syst. Helminth. II, 313.

Habitaculum. Mus sylvaticus; — Lemmus arvalis; — L. (Arvicola) subterraneus: in intestinis tenuibus, Martio et Aprili, Remi (*Dujardin*).

(92) 8. *Metastrongylus gracilis*, Molin.

Caput corpore continuum, obtusum; *os* terminale, orbiculare, minimum, limbo nudo; *corpus* filiforme, *maris* antrorsum, *feminae* utrinque attenuatum; *extremitas anterior* utrinque alata, ala lineari transversim striata; *caudalis maris* bursa genitali terminali integra, margine vix undulata, multiradiata, radiis tribus majoribus inter quos plures minores; *penis* duplex, cruribus longis filiformibus; *extremitas caudalis feminae* depressa, acuminata; *anus* apici caudali propinquus; *uterus*.... Longit. mar. 0,006; fem. 0,0085.

Strongylus gracilis LEUCKART: Zool. Bruchst. III, 38. Tab. I, 11 a. b. c. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 118. — DIESING: Syst. Helmint. II, 312.

Habitaculum. Myoxus Glis: in intestinis, Augusto, Friburgi in Brisgavia (*Leuckart*).

XVIII. IL GENERE **PROSTHECOSACTER**.

INTRODUZIONE.

Già nel 1740 *I. T. Klein* fa menzione di un elminto ch' egli aveva trovato nella cavità timpanica del Delfino. *Camper* fa pure menzione di questo verme intestinale che dice d'aver trovato nello stesso organo dello stesso animale, ma lo confonde con quello che si rinviene nei bronchi del Delfino. *Rudolphi* descrive pel primo, quantunque molto imperfettamente, questi due elminti denominandoli *Strongylus inflexus*. Gli esemplari ai quali si riferisce la descrizione del primo elmintologo scientifico gli furono somministrati da *Albers*. Tutti gli

altri elmintologi fino a *Raspail* continuarono a ripetere quanto disse *Rudolphi* intorno a questi elminti, confondendo in una sola specie tanto quelli trovati nella cavità timpanica che quelli trovati nei bronchi del Delfino. Soltanto *Rosenthal* avendo avuto occasione di sezionare a *Greifswald*, nel 1828 e nel 1829, varii delfini, ci insegnava che i vermi intestinali in quistione non si trovano immediatamente nella cavità timpanica, ma sibbene nel plesso venoso della fossa temporale. *Creplin* pure conviene con *Rosenthal*, che quegli elminti non arrivano che secondariamente, e, per così dire, accidentalmente nella cavità timpanica, dove sembrano cercare un asilo come nelle altre cavità craniali. *Rosenthal* non li ritrovò soltanto nel plesso venoso della fossa craniale, ma li rinvenne in gran numero nei polmoni, nei bronchi e persino nei vasi sanguigni dei polmoni. *Raspail* ha il merito d'aver studiato scientificamente questi entozoi, d'averci tramandato delle buone tavole, e d'aver spinto le ricerche anatomiche ad un punto al quale non arrivò nessuno degli elmintologi che lo precedettero. Io che ho avuto opportunità di esaminare molti esemplari di questi entozoi sono in caso di poter apprezzare convenientemente il merito del naturalista francese, e mi gode l'animo di potergli rendere quel tributo di lode, che pur troppo è l'unico compenso il quale rimerita un investigatore conscienzioso. Ad onta che *Raspail* dubiti che le differenze notate fra varii di questi elminti ch'ebbe occasione d'investigare, sieno differenze specifiche, pure li vorrebbe separati in due specie, una delle quali denomina *Strongylus inflexus major*, e l'altra *Strongylus inflexus minor*. *Kuhn* aggiunse a queste due specie la terza *Strongylus convolutus*. Gli altri elmintologi fino a *Dujardin* ritennero queste tre specie, cogli stessi nomi, meno *Eschricht* che denominava la seconda *Strongylus vagans*. *Dujardin* non ammette la terza specie, forma per le due prime due appositi generi, vale a dire i generis *Pseudalius* e *Stenurus*, e denomina la prima *Pseudalius Filum* e *Stenodes Acus* la seconda. Nel 1848 *Leuckart* descrisse sotto il nome di *Strongylus* (*Pharurus*) *alatus* un Nematoide trovato da *Matt* nella cavità craniale di un *Monodon Monoceros*. *Diesing*, con quel tatto squisito che contraddistingue tutti i suoi lavori sistematici, riconobbe che non v'era ragione sufficiente per tener separati in due generi le due specie *Strongylus convolutus major* e *St. conv. minor* di *Raspail*, ritenne distinte le tre specie di *Kuhn*, e vedendo che esse non potevano restar riunite agli altri Nematoidi, ai quali egli aveva limitato il concetto del genere *Strongylus*, formò con esse il nuovo genere *Prosthecosacter*, nel quale inserì a ragione la specie *Strongylus* (*Pharurus*) *alatus* di *Leuckart*. L'istinto,

direi così, del grande naturalista lo guidava alla formazione di questo genere, ma quanto egli stesso fosse incerto sull' esattezza della sua determinazione, lo confessa colle seguenti parole aggiunte in calce alla diagnosi del nuovo genere. Egli scrive: « Genus spectatis characteribus nonnullis adhuc anceps. Penis fili-
« formis haud vaginatus in Sp. Prosthecosacter *convolutus* a cl. *Kuhn* depictus;
« vaginatus in *Sp. Prosthecosacter inflexus* et *Prosthecosacter minor* a cl.
« *Dujardin*, in *Sp. Prosthecosacter alatus* a cl. *Rud. Leuckart* visus. Caput
« annulo corneo instructum in *Sp. Prosthecosacter minor* observavit cl. *Du-*
« *jardin.* » Gli è perciò che il celebre elmintologo viennese espone la diagnosi del genere *Prosthecosacter* colle seguenti parole: « *Corpus* subcylindricum, fili-
« forme. *Caput* corpore continuum. *Os* terminale, orbiculare, limbo nudo. *Ex-*
« *tremitas* caudalis maris bursa terminali complanata integra vel excisa, limbo
« suo dorsali appendiculo s. lobulo terminata, pene filiformi ...; feminae subre-
« cta, apertura genitali supra caudae apicem. *Sp. viviparae.* — *Cetaceorum*
« endoparasitae, excepto tractu cibario in organis variis hospitantes. »

Ecco esposto lo stato nel quale si trovava questo capitolo della scienza allor che io mi feci a studiarlo. E il primo problema che mi proposi di sciogliere fu l' ottenere risultamenti esatti intorno all' anatomia di questi elminti. Io non ebbi a mia disposizione altro che *Prosthecosacter* delle specie *inflexus* e *minor*, ma di questi varii esemplari e abbastanza ben conservati. Io ho confrontato conscienziosamente, passo a passo che avvanzavo, i risultamenti delle mie ricerche anatomiche con le descrizioni di *Raspail*, e potei assicurarmi che concordavano in tutto e per tutto meno che nella anatomia degli organi genitali. Noi diremo perciò, coll' elmintologo francese, che in questi elminti il sistema cutaneo è percorso superficialmente da due vasellini laterali longitudinali; che il tubo intestinale comincia dall' apertura della bocca, la quale è una semplice apertura circolare all' estremità anteriore del corpo senza papille e senza aculei, si stende fino all' apertura dell' ano, che trovasi all' estremità caudale, sospeso libero nella cavità del corpo; e che mediante una strozzatura è separato in due porzioni, vale a dire in una breve anteriore corrispondente al bulbo esofageo degli altri Strongiloidi, e nel budello. Il bulbo esofageo però non ha la forma di clava come negli altri generi di questa famiglia, ma somiglia ad un semplice cilindro, il quale, secondo gli esperimenti di *Raspail*, è provveduto di quattro sfinteri. L' estremità caudale del maschio è fatta in modo differente nelle due specie *Prosthecosacter inflexus* e *Pr. minor*. In questo l' estremità caudale s' ingrossa improvvisamente formando

una gibbosità dorsale alla quale corrisponde un'escavazione ventrale. Questa è circondata da un lembo trasparente simile ad un cappuccio fornito di tre raggi, ciascuno dei quali termina con un ingrossamento sferico. Uno di questi raggi forma la continuazione del punto estremo del corpo, e gli altri due sono laterali. Nel *Pr. inflexus* invece l'estremità caudale si divide in due monconi arrotondati trasparenti, che formano col corpo un angolo ottuso, e ciascuno dei quali contiene nel suo asse un raggio simile a quelli del cappuccio della specie precedente. Io dubito che queste due appendici possano venir considerate nel *Pr. minor* come una borsa genitale biloba, ed il cappuccio del *Pr. inflexus* come una borsa genitale integra. Le aperture dell' ano e genitale sono approssimate, e questa sovrapposta a quella; ma nella specie *Pr. inflexus* sono situate in cima all' estremità caudale fra i due monconi orizzontali, e nell' altra un momento innanzi. Il pene è doppio, vale a dire formato da due laminette ricurve, congiunte all' apice, le quali non si possono meglio descrivere che dicendo, che il pene intero somiglia ad una mascella di sepia, e del quale un' imagine è più chiara di qualunque descrizione. Nelle due specie da me esaminate l' unica differenza di questo organo consiste in ciò, che nel *Pr. inflexus* è più lungo che nell' altra. L' organo genitale maschile interno non ho potuto osservare. Mi sembra impossibile però che sia tale, quale lo descrive *Raspail.* Qui aggiugnerò soltanto che l' ultima terza parte del corpo del maschio è provveduta di un sistema di muscoli obbliqui sottocutanei, i quali dall' asse della faccia dorsale si rivolgono verso l' asse della ventrale. Nè posso far a meno di aggiungere in questo punto una breve osservazione. *Leuckart*, in quella specie di *Strongylus* trovata nel *Monodon Monoceros*, che *Diesing* denomina *Prosthecosacter alatus*, descrive e disegna altrimenti il membro maschile. L' organo genitale femminile è costruito nel modo seguente. La vulva trovasi un momento più alta dell' apertura dell' ano e conduce in una cortissima ed esile guaina cilindrica, la quale mette foce in un utero grosso elissoidico, dal cui vertice superiore si solleva parallelamente al budello ed in senso opposto alla guaina un angusto ovidotto fusiforme, il quale allargandosi superiormente in una tuba a calice sbocca nell' ovario che è un amplissimo sacco di diametro presso a poco eguale a quello del corpo, che si estende molto alto fino quasi all' esofago. Non ho potuto scoprire in qual modo termini questo sacco.

Se ora vogliamo pesare i risultamenti delle investigazioni anatomiche di questo gruppo di elminti, vedremo che questi formano un genere tanto anomalo

che non solo non può venir confuso con nessun altro, ma che ad un tempo imbroglia il zoologo in modo che non sa in qual posto collocarlo nel sistema. Gli è perciò che io ritengo il genere *Prosthecosacter* come un genere esattamente definito, ma lo colloco l'ultimo nella famiglia dei Metastrongilidi, perchè quantunque io dubiti che esso appartenga a questa famiglia non saprei qual posto più conveniente assegnargli.

Le specie componenti questo genere non furono trovate fino ad ora che nei cetacei.

Passiamo ora a stabilire la diagnosi del genere.

XVIII. PROSTHECOSACTER, Diesing *Char. emend.*

Corpus filiforme; *caput* corpore continuum; *os* terminale, orbiculare, limbo nudo; *extremitas caudalis* sensim attenuata, *maris* bursa laterali vel terminali, integra, vel biloba, vel excisa limbo dorsali appendiculo seu lobulo terminata; *penis* duplex, cruribus brevibus vel longis, disjunctis vel apicibus conjunctis; *apertura vulvae* supra caudae apicem; *uterus* unicornis. *Sp. viviparae. Cetaceorum* endoparasitae, excepto tractu intestinali in organis variis hospitantes.

(93) 1. *Prosthecosacter inflexus*, Diesing *Char. emend.*

(Tav. XXXII, fig. 8, 9).

Caput obtusum; *corpus* longissimum, filiforme, antrorsum flexuosum, *maris* retrorsum attenuatum, *feminae* subaequale; *bursa maris* biloba, lobulis uniradiatis crassis cornuformibus divergentibus; *penis* duplex, cruribus lamellaribus superne attenuatis arcuatis apicibus concretis, maxillae sepiae officinalis adinstar; *extremitas caudalis feminae* oblique truncata, ante apicem incrassata, processibus duobus, quorum terminalis dorsalis unciniformis superior, ventralis acute conicus; *anus* supra apicem unciniformem; *apertura vulvae* supra anum, ante processum conicum; *uterus* unicornis. *Viviparus.* Longit. mar. 0,105-0,185, fem. 0,158-0,237. Crassit. 0,001-0,002.

CAMPER: Von den Krankheiten der Thiere 47. (partim).

Strongylus inflexus RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 228. (partim). —Ej. Synops. 34. (partim). — BAER: in Nov. Act. Nat. Cur. XIII, 2. 560. in nota. — VROLIK: in WAARNEMING VAN WORMEN etc.; extr. in Bullet. des sc. nat. 1826.

374. — CREPLIN: Nov. Obs. 13-15. — MEHLIS: in Isis. 1831. 88-90. — KUHN: in Bullet. des sc. nat. XVII, 150. et XIX, 139. — Idem: in Mémoir. du Mus. d'hist. nat. XVIII, 367. Tab. XVII, bis 14-17. — CRAIGIE in: Edinb. med. and surg. Journal. XXXVIII, 301. et 354. et FRORIEP'S Notiz. XXXVI, 1832. 122. Fig. 18-21. — RASPAIL: in Annal. des sc. d' observ. (St. inflexus var. major.) II, 244. Tab. VII, 4-8. Tab. VIII, 2-4. 7-9. (anatom.). — Extract. in Bullet. des sc. nat. XIX, 139. — SIEBOLD: in WIEGMANN'S Arch. 1838. 2. 294. — QUEKETT: in Ann. of nat. hist. VIII, 151. — ESCHRICHT: in FRORIEP'S Neu. Notiz. XIX, 233. XX, 214. et 231. et in: Isis. 1841. 704. et 1843. 280. — SIEBOLD: in WIEGMANN'S Arch. 1842. 2. 347. — Idem: Lehrb. d. compar. Anat. I, 151.

Pseudalius Filum DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 135.

Prosthecosacter inflexus DIESING: Syst. Helminth. II, 323. — PLÖELMAN: in Bullet. de l' Acad. roy. d. Belgiq. Séanc. du 4 Juin 1853. et in: Institut. 1853. N. 1033. 352. — LEIDY: in Proced. of Acad. Philad. 1858. April 112.

Habitaculum. Delphinus Phocaena: in bronchiis (*Camper*, *Albers* et *Quekett*); in bronchiis et arteriis (*Rosenthal*); in arteria pulmonali et vena azygos (*Baer*, *Vrolik*, *Craigie* et *Breschet*); in sacco pulmonali (*Kuhn*); in atrio et ventriculo cordis dextro (*Quekett*); in bronchiis et pulmonibus, Philadelphiae (*Wgman*); in bronchiis et pulmonibus, et in cystibus ad horum faciem externam, in Belgia (*Plöelman*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho avuto opportunità di esaminare 4 esemplari maschi e 2 femine di questa specie trovati unitamente a molti *Prosthecosacter minor* in un *Delphinus Phocaena.*

Osservazione 2. Per dimostrare la forma del pene ho dato un' imagine dell' estremità caudale del maschio tanto veduta di fianco che alla faccia ventrale, ma sempre sotto lo stesso forte ingrandimento.

Tav. XXXII, fig. 8, rappresenta la veduta di fianco.

a) Punto dove venne reciso il verme.

b) Pene che trasparisce attraverso la sostanza del corpo. Le due laminette ricoprono una l' altra, e perciò sembra che ve ne sia una sola.

c) Un lobo della borsa caudale (?).

d) L' altro lobo.

Tav. XXXII, fig. 9, rappresenta la veduta in faccia.

a) Punto dove venne reciso il verme.

b, *b*) I due lobi della borsa.

c, *c*) I due raggi che scorrono nell' asse dei lobi stessi.

d) Foro anale.

e) Apertura genitale maschile.

In tutte e due le figure si vede indicato mediante linee obblique il decorso delle fibre muscolari sottocutanee. Nella fig. 8 si vede il decorso di una fibra sola, e nella fig. 9 il decorso di 2 fibre che si congiungono ad angolo nell' asse della regione dorsale.

(94) 2. *Prosthecosacter minor*, Diesing *Char. emend.*

(Tav. XXXII, fig. 10, 11, 12).

Caput corpore continuum; *os* terminale, orbiculare, limbo nudo; *corpus* filiforme, antrorsum vix, retrorsum sensim magis attenuatum; *extremitas anterior* truncata; *caudalis maris* bursa laterali, integra, triradiata; *penis* duplex, cruribus lamellaribus superne attenuatis arcuatis apicibus concretis, maxillae saepiae officinalis ad instar; *extremitas caudalis feminae* oblique truncata, giberulo terminali dorsali et processu corneo ventrali antrorsum verso; *anus* ad apicem caudalem; *apertura vulvae* supra anum, ad basim processus cornei; *uterus* unicornis. *Viviparus*. Longit. mar. 0,015-0,023; fem. 0,017-0,026. Crassit. 0,0005-0,001.

KLEIN: Hist. pisc. nat. missus. I, 27. et 31. Tab. V, 3.

CAMPER: Von der Krankheit d. Thiere. 47. partim.

Strongylus inflexus RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 227. (e cavo tympani). — CREPLIN: Nov. Obs. 14. — MEHLIS: in Isis. 1831. 88-89. Tab. II, fig. 13. et 14. (mas.) 15. (fem.). — RAPP: Die Cetaceen zoolog. anatom. dargestellt. 1837. 100.

Strongylus minor KUHN: in Bullet. des sc. nat. XVII, 150. et XIX, 139. — Idem in: Mémoir. du Mus. d' hist. nat. XVIII, 363. et 367. Tab. XVII bis, 10-13. — RASPAIL: in Annal. des sc. d' observ. II, 244. Tab. VII, 1-3. Tab. VIII, 1-5. et 9-11. (cum anatom.). — QUEKETT: in Ann. of nat. hist. VIII, 152.

Strongylus vagans ESCHRICHT: in FRORIEP'S Neu Notiz. XX, 231.

Stenurus inflexus DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 266.

Prosthecosacter minor DIESING: Syst. Helminth. II, 323. — PLÖELMAN: in Bullet. de l' Acad. roy. de Belgiq. Séanc. du 4 juin 1853 et in: Instit. 1853. N. 1033. 352. — LEIDY: in Proced. Acad. Philad. 1858. 112.

Habitaculum. Delphinus Phocaena: in cavo tympani (*Klein*, *Camper*, *Albers* et *Mehlis*); Augusto, ad Nordernei (*Rapp*); in plexu venoso foveae

temporalis et in cavo tympani, Junio (*Rosenthal*); in bronchiis et in vasibus pulmonalibus, praesertim venosis, et in cranii sinubus (*Kuhn* et *Breschet*); in cavo tympani et in systemate venoso cranii, nec non in sanguine venoso cordis, in venis jugularibus et venis partis anterioris corporis ac in vena cava posteriori, in Belgia (*Plöelman*); in bronchiis et pulmonibus numerose (*VVgman*). M. C. V.

Osservazione. Avendo avuto occasione di esaminare di questa specie varii esemplari sì maschi che femine ho dato varie imagini.

Tav. XXXII, fig. 10. L'estremità caudale d'un maschio veduta di fianco.

a) Punto dove venne reciso il verme.
b) Pene le cui due branche si coprono.
c) Una metà della borsa genitale.
d) L' altra metà della stessa.

Tav. XXXII, fig. 11, rappresenta lo stesso oggetto veduto dalla faccia dorsale.

a) Punto dove venne reciso il verme.
b, *b*) Le due branche del membro maschile.
c) Borsa genitale.

Tav. XXXII, fig. 12, rappresenta l' estremità caudale della femina veduta di fianco.

a) Punto dove venne reciso il verme.
b, *b*) Budello.
c) Tuba faloppiana.
d) Ovidotto.
e) Utero.
f) Appendice cornea.
g) Apertura dell' ano.

(95) 3. *Prosthecosacter convolutus*, Diesing *Char. emend.*

Caput truncatum; *os* orbiculare, limbo nudo; *corpus* capillare, contortum; *extremitas caudalis maris* leviter dilatata, bursa laterali triloba, lobis duobus lateralibus longiusculis et uno terminali rotundato tribus radiis incluso, quorum bini laterales, tertius posterior; *penis* inter lobos emissus; *extremitas caudalis feminae* oblique truncata, apice obtusiusculo; *anus* ad apicem caudalem; *apertura vulvae* supra anum, labio superiori sphaerice prominulo protecta. *Viviparus.* Longit. mar. 0,021-0,026; fem. 0,040-0,045.

Strongylus convolutus KUHN: in Mémoir. du Mus. d'hist. nat. XVIII, 365. et 367. Tab. XVII bis, 6-9. — QUEKETT: in Ann. of nat. hist. VIII, 152.

Prosthecosacter convolutus DIESING: Syst. Helminth. II, 324. — PLÖELMAN: in Bullet. de l' Acad. roy. de Belgiq. Séanc. du 4 juin 1853. et in: Instit. 1853. N. 1033. 352.

Habitaculum. Delphinus Phocaena: in bronchiis et in vasibus pulmonalibus

(*Kuhn* et *Quekett*); in bronchiis et substantia pulmonum nec non in cystibus ad horum faciem externam, in Belgia (*Plöelman*).

(96) 4. *Prosthecosacter alatus*, Diesing.

Caput rotundatum; *os* haud papillosum, circulare, terminale; *corpus* longe fusiforme, in tertia anteriori parte incrassatum; *extremitas caudalis maris* sensim attenuata, recta, bursa terminali triloba, lobulo dorsali minori uniradiato margine sinuoso, lateralibus uniradiatis semilunaribus antice concretis in alam linearem ventralem haud longam protractis; *penis* duplex, cruribus longis linearibus unialatis, ala lineari transversim striata, tortis apicibus acuminatis disjunctis; *extremitas caudalis feminae* sensim attenuata, acuminata, recta, oblique truncata; *anus* ad apicem caudalem; *apertura vulvae* supra anum, in eminentia prominula; *uterus* unicornis. *Viviparus*. Longit. 0,011-0,014.

Strongylus (Pharurus) alatus RUD. LEUCKART: in WIEGMANN'S Arch. 1848. 26-28. Tab. II, 3. et 4.

Prosthecosacter alatus DIESING: Syst. Helminth. II, 324.

Habitaculum. Monodon Monoceros: in cavo cranii, probabiliter in sinu venoso (*Matt*). Mus. Goettingense.

Osservazione. Se *Leuckart* non ci assicurasse che egli stesso esaminò questo verme, dubiterei che il pene abbia la forma descritta.

Quarta famiglia. **Eustrongylida.**

Acrophalli capite corpore continuo vel discreto; *ore* inermi, vel papilloso, vel armato; *corpore* inermi vel armato; *bursa genitali* terminali, inermi vel aculeata; *pene* longissimo, simplici, haud vaginato vel vagina tubulosa; *apertura vulvae* in anteriori vel postrema corporis parte; *utero* unicorni.

XIX. IL GENERE **HYSTRICHIS.**

INTRODUZIONE.

Dujardin aveva scoperto un Nematoide femina, il quale al momento della propagazione perisce, e del quale diceva che allorquando sarà conosciuto il ma-

schio dovrà formare un nuovo genere, pel quale egli proponeva il nome *Hystrichis. Diesing* considerava però questo entozoo come una *Spiroptera.* Io scopersi le femine di tre altre specie di Nematoidi, le quali presentavano all'epoca della propagazione il fenomeno osservato da *Dujardin*, anzi dopo d' aver studiato questo fenomeno in tutti i suoi stadii adottai il nuovo genere dell' elmintologo francese, asserendo, che anche fatta astrazione dal fenomeno fisiologico, dalla metamorfosi regressiva che subiscono questi elminti, le femine presentano tali caratteri anatomici da legittimare la formazione del nuovo genere. Presentemente io conosco anche i maschi, e lo studio di questi conferma maggiormente la sentenza di *Dujardin.* L' esame di questi però non mi permette più di considerare il genere *Hystrichis* affine al genere *Spiroptera*, come feci allor che scrivevo sulla metamorfosi regressiva di alcuni vermi rotondi, ma mi forza a ravvicinarlo al genere *Eustrongylus.* Anzi le specie *Eustrongylus tubifex* ed *Eu. papillosus* di *Diesing* (e di queste ho potuto esaminare tanto maschi che femine) debbo trasportare nel genere *Hystrichis.*

Con quanta esattezza io proceda in questa determinazione lo dimostrerà l' esposizione dell' anatomica struttura dell' *Hystrichis acanthocephalicus* pel maschio e dell' *H. papillosus* per la femina. Eccola:

La bocca trovasi all' estremità anteriore del corpo, e l' ano alla posteriore tanto nel maschio che nella femina. Il tubo intestinale è sospeso libero nell' asse del corpo, ed è composto di un esofago sferico che riempie tutta la testa; di una lunga ed esile faringe, che alcune volte discende in linea retta, ed in qualche specie, p. e. nell' *Hystrichis papillosus*, è attortigliata come una corda, e della quale l' ultima porzione è più angusta ma ancora cilindrica; quindi di uno stomaco che è lungo appena un terzo della faringe, ma molto più largo, rotondato alle due estremità; e di un budello lungo quanto il resto del corpo, più angusto dello stomaco, ma più largo della faringe, e dilatabile in modo che quando è vuoto forma un tubo di diametro costante, mentre allor che è ripieno si distende in varie insaccature irregolari. L' ultima sua porzione, la quale è distinta per spesse rugosità trasversali, può venir considerata come intestino retto.

L'estremità caudale del maschio è troncata orizzontalmente, ed essendo provveduta di una strozzatura un momento innanzi della fine acquista l' aspetto d' una borsa genitale simile ad una campanella, non però di diametro maggiore ma eguale a quello della porzione posteriore del corpo. Dal fondo di questa

borsa genitale sporge fuori come il battaglio della campana un prolungamento conico troncato del corpo, molto corto però, in modo che arriva appena a mezza altezza della borsa suddetta. Sull' apice di questo prolungamento trovansi una presso all' altra due aperture, vale a dire, l' apertura genitale ed il foro dell'ano.

Gli organi genitali maschili sono rappresentati da un testicolo tubuliforme e da un unico membro maschile semplice. Quello comincia con fondo cieco a circa mezzo il corpo, fa dapprima pochi girigori presso e parallelamente al budello, e procede innanzi nella stessa direzione in tutto il suo decorso senza mai cambiare diametro, senza formare vescichetta spermatica alcuna, senza venir interrotto da alcuna strozzatura, fino all' apertura genitale. Esso ha un diametro presso a poco eguale a quello del budello quando questo è vuoto. Il membro maschile è molto lungo, esile, filiforme, ma tubuloso, con base dilatata. Esso è provveduto di un sospensorio e di una guaina contrattile. Questa è più lunga del pene, somiglia ad una grondaja nella quale giace il pene stesso, e con un capo è attaccata alla sua base e coll' altro capo allargato all'apertura genitale, mentre il sospensorio dalla base del pene si solleva verso la testa. Nel momento dell' espulsione del membro maschile la guaina si contrae e tende perciò il sospensorio cacciando fuori il pene, e cessata la sua contrazione reagisce la forza elastica del sospensorio per la quale il membro espulso viene ritirato nel còrpo.

L' estremità caudale della femina è semplicemente rotondata, porta in cima il foro dell' ano molto ampio, e in fianco presso a questa, e qualche volta appena appena un momento più in su un piccolissimo forellino che è l' apertura della vulva. Da questa si penetra nella guaina che è un esilissimo tubulo diretto in linea retta parallelamente al budello verso la testa e lungo quanto il membro maschile nel maschio. Questa improvvisamente si dilata formando un tubulo circa cinque volte più largo, il quale è l' ovario, che facendo varii lacci a decorso serpentato paralleli al budello va a terminare con fondo cieco un momento più in su dello stomaco.

Questi sono i risultamenti di ripetute osservazioni che ho instituite non solo su animali interi resi trasparenti, ma ben anco su vermi sezionati.

Prima però che passi a stabilire la diagnosi del genere trovo necessario di premettere quanto segue:

Dujardin propose per questo genere il nome di *Hystrichis* desunto dall'armatura di aculei che possiede alla cute. Noi vedremo però in seguito nella diagnosi delle specie che questo carattere non è costante, perchè in alcuni questa

armatura è limitata alla sola testa, in altri essa circonda semplicemente la bocca in forma di una corona di aculei, ed in alcuni manca del tutto. Io ritengo ciò non pertanto questo nome, perchè fino ad ora non conosco altro che un'unica specie alla quale gli aculei manchino del tutto, e siccome ho osservato di questa specie solamente animali molto grandi, per conseguenza avanzati in età, e solamente individui conservati nell' alcool, non sono sicuro che vivi e giovani non abbiano potuto avere assolutamente l' armatura esterna, la quale andò perduta col denudarsi della cute. Ma appunto in questo caso risalta maggiormente il vantaggio delle ricerche anatomiche, perchè queste solamente ci dettano una diagnosi scevra di errore. Se io non avessi investigato per lo innanzi anatomicamente le femine di questo genere, non avrei mai potuto ammettere come *Hystrichis* le due specie *Eustrongylus tubifex* ed *Eu. papillosus* di Diesing.

La presenza della borsa genitale e l' apertura genitale maschile nell' apice caudale non permetterà certo di dubitare al più coscienzioso sistematico che questo genere appartenga al sottordine degli Acrophalli, mentre che l' utero unicorne ed il pene semplice lo ravvicinano al genere *Eustrongylus*, dal quale non saprei distinguerlo per altro carattere che per la posizione della vulva, la forma dell' ovario, e le aderenze del budello. Gli è perciò che tengo vicini questi due generi, anzi ne faccio un'apposita famiglia.

Nella mia monografia sulla metamorfosi regressiva dei vermi rotondi ho dimostrato che in quattro specie del genere *Hystrichis* le femine al momento di depositare le uova deperiscono, un fatto già preveduto da Dujardin. Nelle altre specie, che ho esaminato più tardi, ho potuto constatare che le femine si trovano in differente stadio di metamorfosi regressiva. Gli è questo un importante fenomeno fisiologico costante ed unico pel genere *Hystrichis*.

Passiamo ora a stabilire la diagnosi del genere.

XIX. HYSTRICHIS, Dujardin *Char. emend.*

Strongylus *Auctorum* — Eustrongylus *Diesing* (ex parte).

Caput corpore continuum, vel discretum; *corpus* antice armatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali integra, campanulata vel patellaeformi, ex qua *epistomium* retractile; *penis* simplex, filiformis longissimus; *vagina externa* nulla; *apertura vulvae* in apice caudali, ano approximata; *uterus*

unicornis. — Inter tunicas oesophagi et ventriculi *avium* endoparasita. — Metamorphosi regressivae subjecta.

(97) 1. *Hystrichis tubifex*, Molin.

Caput corpore continuum vel discretum; *os* terminale, orbiculare, papillis aculeatis cinctum, magnum; *corpus* medio contortum, inflatum, utrinque sensim attenuatum; *extremitas anterior* uncinulis postice evanescentibus armata, apice rotundato; *caudalis maris* semel spiraliter torta, constricta, oblique truncata bursam genitalem campanulatam sistens; *penis* simplex, longissimus, filiformis; *extremitas caudalis feminae* recta, obtusa; *anus* terminalis; *apertura vulvae* ad anum; *uterus* unicornis. Longit. mar. ad 0,026; crassit. 0,0015-0,002. Longit. fem. 0,026-0,04; crassit. 0,002-0,003.

REDI: Anim. viv. 153. 154. vers. 226. 228.

Strongylus papillosus RUDOLPHI: in WIEDEMANN'S Arch. II, 2. 42. Tab. I, 2. (excluso illo Corvi Caryocatactis).— ZEDER: Naturg. 92. partim. — RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 214. partim. —Ej. Synops. 32 et 262.

Strongylus Mergorum RUDOLPHI: Entoz. hist. II, 240.

Strongylus Anatis RUDOLPHI: Entoz. hist. 240.

Strongylus tubifex NITZSCH: in RUDOLPHI Synops. 31. et 262. — BREMSER: Icon. Helminth. Tab. III, 16-23. — STRECKEISEN: in Bericht. d. naturf. Gesellsch. z. Basel. IV, 42. 1840. (de evolutione). — BELLINGHAM: in Ann. of nat. hist. XIII, 103. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 129. — CREPLIN: in WIEGMANN'S Arch. 1846. 145.

Strongylus elegans OLFERS: de veget. et animat. 58. Fig. 8-14.

Eustrongylus tubifex DIESING: Syst. Helminth. II, 326.

Habitaculum. Mergus Serrator; — M. Albellus: in oesophago vere (*Redi*), (*M. C. V.*). — *M. Merganser:* in tuberculis oesophagi, Decembri (*Nitzsch*), Februario (*Olfers* et *Bremser*). — *Colymbus septentrionalis*, Augusto, Gryphiae (*Rudolphi*), Vindobonae (*Diesing*); — *C. arcticus*, autumno et hieme; — *Podiceps cristatus:* in oesophago (*M. C. V.*). — *P. minor:* in bulbo ventriculi, Octobri, Gryphiae (*Rudolphi*). — *Anas Boschas dom.* (*Jurine*); — *A. Crecca:* in oesophago, aestate et hieme (*Bremser*); in tuberculis oesophagi, in Hibernia (*Bellingham*). — *A. acuta; — A. clypeata:* in

tuberculis oesophagi, in Hibernia (*Bellingham*). — *Alca Torda*: in proventriculo (*Schilling*). M. C. V.

Osservazione 1. Di questa specie ho esaminato più individui maschi e più femine benissimo conservati, trovati nel *Mergus Albellus*, non che nel *Podiceps cristatus*.

(98) 2. *Hystrichis papillosus*, Diesing *Char. emend.*

Caput corpore continuum; *os* terminale, papillis octo in circulum duplicem dispositis cinctum, quarum internae minores apice aculeatae, externae majores inermes; *corpus* filiforme, utrinque attenuatum, medio contortum; *extremitas anterior* obtusa; *caudalis maris* recta, vix incrassata, bursam patellaeformem limbo brevissimo diafano papillis suffulto cinctam sistens; *penis* simplex, longissimus, filiformis; *extremitas caudalis feminae* recta, obtusa; *anus* terminalis; *apertura vulvae* in postema corporis parte, ad anum; *uterus* unicornis. Longit. mar. 0,026-0,06; crassit. 0,0008-0,001. Longit. fem. 0,05-0,14; crassit. 0,002-0,004.

Strongylus papillosus RUDOLPHI: in WIEDEMANN'S Arch. II, 2. 42. Tab. I, 2. —Ej. Entoz. hist. (Corvi Caryocatactis). II, 214. Tab. III, 11. 12. — ZEDER: Naturg. 92. — RUDOLPHI: Synops. 31. et 262. — BREMSER: Icon. Helminth. Tab. III, 24. 25. (Pelecani Carbonis). — LAMARCK: Anim. s. vert. 2. édit. III, 650. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 129.

Eustrongylus papillosus DIESING: Syst. Helminth. II, 326.

Habitaculum. Corvus Caryocatactes: inter oesophagi tunicas, Junio, Gryphiae (*Rudolphi*); — *Numenius arquatus*, ibid. (*Diesing*). — *Carbo Cormoranus*, vario anni tempore; — *C. pygmaeus*, autumno: in oesophago (*M. C. V.*). — *Ardea Leuce*, Februario; — *A. Coçoi:* inter tunicas ventriculi, Octobri, Caiçara; Decembri, Matogrosso; — *A. pinnata:* ad ventriculum capsula inclusus, Octobri, Registo do Rio grande (Araguay); — *Plotus Anhinga*, Septembri, in Brasilia; — *Pl. melanogaster*, Augusto, Matogrosso; — *Tantalus loculator*, Majo, Porto do Rio Paranà (*Natterer*): inter eorum tunicas ventriculi. M. C. V.

Osservazione. Di questa specie ho avuto opportunità di esaminare i seguenti esemplari:

I. 3 maschi e 2 femine benissimo conservati, trovati in proprii canali

esternamente sullo stomaco di un' *Ardea Coçoi* femina li 19 decembre 1828 a Matogrosso; non che 1 maschio e 3 femine trovati fra le tonache dello stomaco di un' altra femina della stessa specie, ma in modo che un capo di ciascun entozoo pescava nel ventricolo, li 25 ottobre 1825 a Caiçara.

II. 1 femina ben conservata rinvenuta li 30 ottobre 1823 in un apposito astuccio esternamente allo stomaco di un' *Ardea pinnata* femina, la quale albergava inoltre 2 Tenie senza testa ed 1 Monostomo nel budello. L' astuccio sboccava nella cavità del ventricolo, ed una delle tenie era spezzata in due frammenti. *Natterer* nota inoltre nel suo giornale che avendo sezionato li 25 ottobre dello stesso anno un' altra femina a Registo do Rio Araguay, in questa non trovò altro che 3 Echinorinchi liberi nello stomaco, e 7 Monostomi, non che 1 piccolo Ascaride nel budello.

III. 1 maschio e 2 femine benissimo conservati trovati li 20 agosto 1828 a Matogrosso fra le tonache dell' echino, ma in modo che ambo i capi pescavano nell' organo stesso, di un *Plotus melanogaster* femina, il quale nella parte superiore del cervello albergava inoltre 3 Filarie fra i velamenti cerebrali. *Natterer* nota che avendo sezionato nello stesso luogo un maschio ai 13 di settembre ed una femina ai 16 di settembre dello stesso anno, nel primo non trovò che 4 Filarie fra le tonache cerebrali e nella seconda 8 Filarie in due capsule nei velamenti cerebrali fra il cervello ed il cervelletto.

IV. Finalmente 11 individui per lo più femine, ciascuno attortigliato in un' apposita vescica fra le tonache dell' echino, ma in modo da formare delle sporgenze alla faccia esterna e da pescare coi due capi ravvicinati nella cavità dell' organo stesso di un *Tantalus loculator* maschio sezionato li 22 maggio 1823, il quale albergava inoltre 3 Nematoidi capillari bianchissimi e ravvolti a spira ed 1 lungo Platielminto *(Amphiostma?)* libero nel ventricolo, nonchè 300 piccoli Distomi nel budello.

(99) 3. *Hystrichis acanthocephalicus*, Molin.

(Tav. XXXIII.)

Caput incrassatum, seriebus crebris uncinorum armatum, *os* orbiculare, terminale; *corpus* filiforme, medio dilatatum, spiraliter tortum; *extremitas anterior* fusiformis; *caudalis maris* attenuata, semispiraliter inflexa, truncata,

strictura a bursa genitali terminali campanulata discreta, ex qua *penis* monopetalus, longissimus, filiformis, tubulosus; *extremitas caudalis feminae* aequalis, recta, apice obtusissimo; *anus* terminalis, amplus; *apertura vulvae* minima, in postrema corporis parte, ad anum; *vagina* tubulosa, longissima; *uterus* unicornis. Longit. mar. 0,035; crassit. max. 0,002. Longit. fem. 0,035; crassit. max. 0,003.

Strongylus tubifex Tantali: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Habitaculum. Ibis nudifrons: inter tunicas proventriculi, Majo et Novembri, Caiçara (*Natterer*). M. C. V.

Osservazione 1. Io ho esaminato di questa specie 5 individui maschi e 16 femine tutti benissimo conservati e perfettamente trasparenti trovati li 11 novembre 1825 fra le tonache dell' echino, attortigliati in modo però che le loro estremità pescavano nella cavità dell' organo suddetto in due *Ibis nudifrons*, uno dei quali era un maschio e l' altro una femina. Ho esaminato inoltre 1 maschio ed 1 femina parimenti benissimo conservati, trovati tutti e due insieme in una cisti fra le tonache del proventricolo di un altro uccello femina della stessa specie li 29 maggio 1826.

Osservazione 2. Tav. XXXIII rappresenta un maschio di questa specie osservato sotto forte ingrandimento.

A) Testa aculeata distinta dal corpo.
a) Apertura della bocca.
b, *b*) Uncini che armano l' estremità anteriore.
c) Esofago sferico che trasparisce attraverso la testa.
c'-*d'*) Ingrossamento fusiforme dell'estremità anteriore.
d, *d*) Faringe cilindrica.
e, *e*) Sua porzione più angusta.
f, *f*) Stomaco fusiforme.
f', *f'*, *f'*) Budello.
g) Borsa genitale campanulata.
h) Estremità caudale sporgente dal fondo di quella.
i, *i*, *i*, *i*) Testicolo tubuliforme a fondo cieco.
j, *j*) Sospensore elastico della guaina del pene.
k, *k*, *k*) Guaina contrattile del membro maschile.
l, *l*, *l*) Membro maschile tubuloso.

(100) 4. *Hystrichis tricolor*, Dujardin.

Caput parum inflatum, spinulis brevioribus crebrioribus armatum; *os* orbiculare, parum protractile; *corpus* filiforme; *extremitas anterior* obtusa, spinulis longioribus postice evanescentibus armata; *caudalis maris*...; *penis*...;

extremitas caudalis feminae obtusa; *anus* terminalis; *apertura vulvae*...; *uterus*.... Longit. fem. 0,027; crassit. 0,00035-0,0005.

Spiroptera Tadornae BELLINGHAM?: in Ann. of nat. hist. XIII, 102.

Hystrichis tricolor DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 290. — MOLIN: in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. math. naturw. Cl. XXXVIII, 713.

Spiroptera tricolor DIESING: Syst. Helminth. II, 222.

Habitaculum. Anas Tadorna: in oesophagi tuberculis (*Bellingham*). — *A. Boscas fera* et *dom.:* in proventriculi tuberculis, Martio, Remi (*Dujardin*).

(101) 5. *Hystrichis orispinus*, Molin.

Caput discretum, cesticilliforme incrassatum, spinulis triangularibus longis imbricatis echinatum; *os* orbiculare, terminale, amplum, spinulis quatuor brevissimis cruciatim oppositis armatum, in apice coni truncati protractilis inermis; *corpus* subcylindricum, utrinque sensim attenuatum; *extremitas anterior* spinulis triangularibus longis, antice crebris, retrorsum sensim evanescentibus armata; *caudalis maris*...; *penis*...; *extremitas caudalis feminae* densissime transversim annulata, inflexa, apice incrassata, truncata; *anus* orbicularis, terminalis; *apertura vulvae* in extrema posteriori corporis parte, lateralis, ad anum; *uterus* unicornis. Longit. fem. 0,025-0,044; crassit. 0,0005-0,001.

Hystrichis orispinus MOLIN: in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. math. naturw. Cl. XXXIII, 300. et XXXVIII, 712.

Habitaculum. Ibis Falcinellus: inter tunicas echini in ductu proprio, Aprili et Majo, Patavii (*Molin*).

(102) 6. *Hystrichis pachicephalus*, Molin.

Caput discretum, cesticilliforme incrassatum, seriebus circiter viginti uncinorum majorum, quorum singulus retroflexus ac basi sphaerice incrassatus, armatum; *os* orbiculare, protractile, in apice coni truncati, coronula spinularum minorum cinctum; *corpus* medio vel postice irregulariter inflatum; *extremitas anterior* uncinulis minoribus postice evanescentibus armata, sensim attenuata; *caudalis maris*....; *penis*...; *extremitas caudalis feminae* multiformis; *anus* terminalis, amplus; *apertura vulvae* in posteriori corporis parte, lateralis, ad anum; *uterus* unicornis. Longit. fem. 0,03 et ultra.

Echinocephalus Cygni MOLIN: in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. math. naturw. Cl. XXX, 154.

Hystrichis species MOLIN: in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. XXXVIII, 710-712.

Habitaculum. Cygnus Olor: inter tunicas externas echini in cystibus fluido flavo repletis, Patavii (*Molin*).

(103) 7. *Hystrichis coronatus*, Molin.

Caput corpore continuum; *os* terminale, orbiculare, amplum, coronula spinularum cinctum; *corpus* anulis salientibus cinctum, medio contortum; *extremitas* anterior sensim attenuata, apice obtusissimo; *caudalis maris*...; *penis*...; *extremitas caudalis feminae* truncata; *anus* terminalis, apertura amplissima; *apertura vulvae* lateralis, ad anum, minima; *uterus* unicornis. Longit. fem. 0,027; crassit. max. 0,003.

MOLIN: in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. math. naturw. Cl. XXXVIII, 707-709. Tab. Fig. 1-4.

Habitaculum. Mergus Merganser: in cystide externa echini, vere, Patavii (*Molin*).

XX. IL GENERE EUSTRONGYLUS.

INTRODUZIONE.

Pei motivi che ho esposto trattando del genere *Hystrichis*, separai le due specie *Eustrongylus tubifex* ed *Eu. papillosus* di *Diesing* dal genere *Eustrongylus*, e limitai questo alla sola specie *Eu. Gigas*. Di questa specie non ebbi occasione di esaminare altro che un solo maschio ma diverse femine, che si conservano nel Museo zoologico di corte in Vienna. Essendo unico l' esemplare maschio non mi fu permesso di sezionarlo, mentre sezionai una femina. Gli è perciò che per quello debbo riferirmi alle notizie che ne dà *Rudolphi*. Egli racconta d'aver osservato nei preparati dell'università di Pavia il sistema nervoso formato da un colletto faringeo, nel quale verso la bocca si distingue un ganglio maggiore, dal quale, fino all' apice caudale, discende lungo la faccia ventrale una catena ganglionare e che da ciascun ganglio iraggiano filamenti nervosi. Dell' organo genitale maschile non ci tramanda altro se non che il pene è semplice e filifor-

me. Io stesso ho verificato ciò nell' esemplare del museo di Vienna, il quale per accidente lo aveva espulso. *Blanchard* ebbe opportunità di investigare una sola femina; e descrive il sistema nervoso formato da piccoli centri ganglionari aggruppati intorno all' esofago, dai quali discendono due catene ganglionari lungo la regione dorsale e la ventrale. Io debbo confessare che nella femina da me sezionata non potei scoprire nè due nè una catena ganglionare, nè vestigio alcuno di sistema nervoso. Il sistema digerente vien descritto concordemente da *Rudolphi* e da *Blanchard*, ed io pure lo trovai esattamente descritto da quei due elmintologi. Esso è composto di un esofago esile, muscolare, a pareti molto grosse, lungo un duodecimo del corpo, ed un po' attenuato alla sua estremità anteriore. Da esso discende un budello molto più largo, a diametro costante, tenuto fermo nel suo posto fino all' estremità caudale da quattro serie longitudinali di fascetti muscolari distribuite in croce. L' apertura della vulva è collocata nell' estremità anteriore del corpo, un po' dietro all' esofago. Da esse discende una lunga ed esile guaina tubulosa, che si dilata quindi in un grosso utero muscolare ellissoidico, dal quale discende fino alla metà del corpo l' ovidotto largo presso a poco quanto quello e simile ad un filo di perle, dal quale poi continua l' ovario esile che rivolgendosi ripetute volte intorno al budello termina a fondo cieco presso all' apice caudale.

XX. EUSTRONGYLUS, Diesing *Char. emend.*

Lumbricus *Blasius*. — Ascaris *Gmelin* et *Schrank*. — Fusaria *Zeder*. — Dioctophyme *Collet-Meygret*. — Strongylus *Rudolphi*.

Caput corpore continuum; *os* orbiculare, papillosum; *corpus* subcylindricum, utrinque sensim attenuatum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali integra, patellaeformi, nec radiata, nec appendiculata; *penis* filiformis, longus, haud vaginatus; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte; *uterus* unicornis. — *Mammalium* in renibus endoparasita.

(104) 1. *Eustrongylus Gigas*, Diesing *Char. auct.*

Caput corpore continuum; *os* terminale, orbiculare, limbo papillis planiusculis 6; *corpus* subcylindricum, sanguinolentum, antrorsum sensim attenua-

tum; *extremitas caudalis maris* bursa genitali terminali patellaeformi, integra, strictura a reliquo corpore discreta; *penis* simplex, longus, filiformis; *extremitas caudalis feminae* recta, apice obtusissimo; *anus* terminalis; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte; *vagina* longa, tubulosa; *uterus* unicornis. — *Viviparus*. Longit. mar. 0,265-0,315; crassit. 0,0045-0,0065. Longit. fem. 0,132-0,945; crassit. 0,0045-0,013.

Lumbrici in renibus BLASIUS: Obs. anat. pract. in hom. bruisq. Lugd. Bat. et Amstel. 1674. 125. Fig. (hominis).

Lumbricus Martis et Canis renalis REDI: Anim. viv. 26. vers. 38. Tab. IX, 1. 27. vers. 40. Tab. VIII, 4-8.

Lumbricus sanguineus in rene canis HARTMANN: in Miscellan. cur. s. Ephem. nat. cur. 1686. Dec. 2. Ann. 4. 149-152. Fig. 18-21. (femina). 22-24. (anatom.).

RUYSCH: Thesaurus anatom. VI, 74. No. CXIII, 1705. et ej. Dilucidatio valvularum. 1721. Obs. II, (e rene canis). —Ej. Obs. anatom. 64. (e renibus hominis).

KLEIN: in Philosoph. Transact. XXXVI, 1729-1730. cum tab. et in ej. Herpetologia (iconibus melioribus e luporum rene).

MOUBLET: Mém. sur les vers sortis des reins et de l'urèthre d'un enfant: in VANDERMONDE et ROUX Journal de médecine, chir. et pharm. 1758. IX, 244. et 337.

Lumbricus Gulonis sibirici PALLAS: Spicil. Zool. Fasc. XIV, 39.

Ascaris visceralis GMELIN: Syst. nat. 3031. (e canis rene).

Ascaris renalis GMELIN: ibid. 3032. (e Martis rene).

Ascaris Canis et Martis SCHRANK: Vers. 7. et 8.

Dioctophyme COLLET-MEYGRET: in Journ. d. Physique. 1802. LV, 458. 464. Fig. 1-4. (e canis rene).

Fusaria visceralis ZEDER: Naturg. 114. (e canis rene).

Fusaria renalis ZEDER: ibid. 116. (e Martis rene).

AZARA: Essais sur l'hist. d. Quadrup. de la Prov. du Paraguay. I, 313. (e rene Canis Aguara-Guazu). — Idem: Voyages dans l'Amér. mérid. I, 297.

BOBE-MOREAU: in Journ. de méd. XLVII, Maj. (cum hominis lotio misso).

Strongylus Gigas RUDOLPHI: in ALBERS Beytr. zur Anat. u. Physiol. d. Thiere. I, 115. (e Phocae vitulinae pulmone, hepate et intestino). —Ej. Reisebemerk. I, 94. (e Phocae vitulinae hepate, Lutrae intestinis, Equi et Tauri

renibus). —Ej. Entoz. hist. I, 82. (Bibliographia). II, 210. Tab. II, 1-4. (cum anatom.). — OTTO: in Magaz. der Gesellsch. naturf. Fr. VII, 228. Tab. VI, 7-10. (anatom.). — CUVIER: Règne anim. III, 252. — RUDOLPHI: Synops. 31. et 260-261. (anatom.). — BREMSER: Leb. Würm. 223-228. Tab. IV, 3-4. — BLAINVILLE: in Dict. des sc. nat. Tab. XXIX, Fig. 18. — Idem: in Traité zool. et physiol. sur les vers intest. de l' homme par BREMSER: 253-265. Atlas Tab. VII, 5-8. — DELLE CHIAJE: Compend. d. Elmintogr. umana 2. edit. 6. et 106. Tab. I, 6. — OWEN: in TODD Cyclop. of Anat. and Physiol. 1837. X, 125. Fig. 71. — GURLT: Path. Anat. I, 360. Tab. VII, 25-28. — DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 113. — JACKSON: a descriptive Catalogue of the anatomical Museum of the Boston society for medical improvement. 1847. 317. — BLANCHARD: in CUVIER Règne anim. nouv. édit. (Zooph.) Tab. XXVII, 1. — Idem in: Voyage en Sicile. Tab. XXI, 1. et: in Annal. des sc. nat. XI, 186-190. Tab. VIII, 1-3. (cum anatom.). — DUBINI: Entozoog. uman. 113-118. (cum anat.; e cane) Tab. V, (canis.). — WEINLAND: in TROSCHEL'S Arch. 1859. I, 282. et 283. — ARLAUD: in Bullet. Acad. de médec. de Paris. 1846. XI, 426. reddit. GERVAIS et BENEDEN: Zool. méd. II, 111-112.

Strongylus Gigas? STRATTON: in Edinburgh. medic. and surgic. Journ. July. 1843. 261. — FRORIEP'S Notiz. No. 605. 167.

Eustrongylus Gigas DIESING: Syst. Helminth. II, 327. — KÜCHENMEISTER: Parasit. I, 290-295. Tab. VIII, 1. — LEIDY: in Proced. Acad. Philad. VIII, 1856. 54.

Habitaculum. Homo sapiens: in renibus (*Blasius, Ruysch, Moublet, Josephi* et pauci alii); cum lotio feminae excretus (*Arlaud*). — *Gulo arcticus:* in omento (*Pallas*). — *Canis familiaris:* in renibus (*Ruysch, Redi, Hartmann*), ac semel in schola veter. Vindob.; in abdomine canis feminae, Kingstoni, in Canada (*Stratton*); in corde cum filariis, in America septemtrionali (*Jones*). — *C. Lupus:* in renibus (*Klein* et *Rudolphi*). — *C. Azarae:* in renibus et in vescica urinaria (*Don Pedro Blas Noseda*). — *C. jubatus:* in rene dextro, Octobri, in Brasilia (*Natterer*). — *Mustela Martes* (*Redi*); — *M. Foina* (*Cuvier*); — *M. Lutreola*, Bostoni (*Jackson*): in earum renibus. — *Putorius Vison:* in renibus frequenter, Philadelphiae (*Leidy*), specimina sex in uno rene (*Weinland.*). — *Lutra vulgaris*: erratice in intestinis, Mus. Vet. Alfortense. — *L. solitaria:* in rene dextro et in cavo abdominis, Junio, in Brasilia (*Natterer*). — *Phoca vitulina:* in pulmonibus, in hepate et erratice in intestinis,

Mus. Vet. Alfort. — *Equus Caballus:* in renibus (*Charbert* et *Leblanc*). — *Bos Taurus*: ibid. Mus. Vet. Alfort. M. C. V.

Osservazione. Io ho avuto opportunità di esaminare di questa specie 1 esemplare maschio e varie femine benissimo conservati.

XXI. IL GENERE **CALODIUM.**

INTRODUZIONE.

Nella mia opera *Prodromus faunae helmintologicae venetae* esposi partitamente l' anatomia di questo genere, non che i motivi pei quali dal sottordine degli *Hypophalli* di *Diesing* lo trasportai nel sottordine degli *Acrophalli.* È inutile quindi ritornare sullo stesso argomento. Il carattere di possedere un solo membro maschile ed un utero unicorne giustifica il suo posto nella famiglia degli *Eustrongylida.*

XXI. CALODIUM, Dujardin *Char. auct.*

Trichosoma (ex parte) *Auctorum.* — Trichosomum (Calodium) *Diesing.*

Corpus capillare; *bursa genitalis* terminalis; *vagina penis* tubulosa, transversim striata vel plicata; *penis* simplex, filiformis; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte, interdum bursa lateralis; *uterus* unicornis. — *Mammalium* et *avium* endoparasita.

(105) 1. *Calodium alatum*, Molin.

Corpus capillare, retrorsum increscens; *extremitas caudalis maris* alata alis semilunaribus, vix inflexa, apice attenuata; *vagina penis* tubulosa, transversim striata, ad basim sphaerice incrassata; *penis* . . . ; *bursa genitalis terminalis* campanulata, inermis; *extremitas caudalis feminae* recta, obtusa; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte; *uterus* unicornis. Longit. mar. 0,008; fem. 0,015.

Calodium alatum MOLIN: in Sitzungb. d. k. Akad. d. Wissensch. 1858. XXX, 157.

Habitaculum. Mustela Putorius: in ventriculo, Decembri, Patavii (*Molin*).

(106) 2. *Calodium annulosum*, Dujardin.

Corpus distincte annulatum, antrorsum attenuatum; *extremitas caudalis maris* alata; *bursa genitalis* terminalis, biloba; *vagina penis* tubulosa, transversim plicata, *penisque* simplex, longissimi; *extremitas caudalis feminae* obtusa; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte; *uterus* unicornis. Longit. mar. 0,014; fem. 0,021.

Trichosoma Muris decumani BELLINGHAM: in Ann. of nat. hist. XIV, 476.

Calodium annulosum DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 27.

Trichosoma Muris decumani? DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 11.

Trichosomum (Calodium) annulosum DIESING: Syst. Helminth. II, 256.

Habitaculum. Mus decumanus: in intestinis tenuibus, Februario, in Hibernia (*Bellingham*); — *M. Rattus*: in intestinis, Januario, Remi (*Dujardin*).

(107) 3. *Calodium tenue*, Dujardin.

Corpus capillare, vix transversim striatum; *extremitas caudalis maris* oblique truncata; *bursa genitalis*...; *vagina penis* tubulosa, transversim plicata, *penisque* simplex, filiformis, longissimi; *extremitas caudalis feminae*...; *apertura vulvae* in anteriori corporis parte, appendice membranosa prominula; *uterus*.... Longit. mar. 0,01; fem. 0,018.

Trichosomum Columbae Cat. Ent. Vind. msc. — RUDOLPHI: Synops. 15. — BELLINGHAM: in Ann. of nat. hist. XIV, 477.

Calodium tenue DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 28.

Trichosomum (Calodium) tenuissimum DIESING: Syst. Helminth. II, 256.

Habitaculum. Columba domestica, omni anni tempore (*Bremser*); — *C. Livia*, in Hibernia (*Bellingham*): in intestinis crassis.

(107) 4. *Calodium Plica*, Dujardin *Char. reform.*

Corpus capillare, antrorsum attenuatum, retrorsum increscens; *os* orbiculare, minimum, laterale; *extremitas caudalis maris* vix attenuata, oblique truncata, mucronata; *bursa genitalis* terminalis, sursum excisa; *vagina penis* tubulosa, transversim oblique plicata; *penis* filiformis, simplex, longissimus;

extremitas caudalis feminae obtusa; *anus* terminalis; *apertura vulvae* bursa campaniformis lateraliter exserta, in anteriori corporis parte. Longit. mar. 0,013-0,030; fem. 0,030-0,060.

Trichosomum Plica RUDOLPHI: Synops. 14. et 222. — BELLINGHAM: in Ann. of nat. hist. XIV, 476.

Trichosomum Canis Vulpes RAYER: in Arch. de méd. comp. 1843. No. 3. 182. Tab. VII, 1-11.

Calodium Plica DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 26. — MOLIN: in Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. 1858. XXX, 157.

Trichosomum (Calodium) Plica DIESING: Syst. Helminth. II, 255.

Habitaculum. Canis Vulpes: in vesica urinaria (complura in globulum inextricabile convoluta), Januario, Berolini (*Rudolphi*); in Hibernia (*Bellingham*); Septembri et Januario, Parisiis (*Rayer*); Martio, Patavii (*Molin*). — *C. familiaris* in vesica urinaria (*Bellingham*).

(109) 5. *Calodium caudinflatum*, Molin.

Corpus capillare, *maris* utrinque, *feminae* retrorsum attenuatum; *extremitas caudalis maris* epidermide in bullam magnam ellipsoidicam transparentem inflata; *vagina penis* tubulosa, transversim striata, *penisque* filiformis, simplex, longissimi; *bursa terminalis genitalis* sursum excisa, mucroni brevi opposita; *extremitas caudalis feminae* apice rotundato; *hiatus ani* subterminalis; *apertura vulvae* bursa prominula in anteriori corporis parte, hiatu bilabiato, labio interno longiori; *uterus* unicornis. Longit. mar. 0,017; fem. 0,025.

Calodium caudinflatum MOLIN: in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. 1858. XXXIII. 302.

Habitaculum. Perdix Coturnix: in intestino tenui, Junio, Patavii (*Molin*).

(110) 6. *Calodium ornatum*, Dujardin.

Corpus capillare, utrinque alatum alis linearibus tuberculosis; *extremitas anterior* sensim attenuata; *os* in apice eminentiae conicae, terminale; *extremitas caudalis maris* recurvata; *bursa genitalis* terminalis, irregulariter incisa; *vagina penis* tubulosa, transversim plicata, *penis*que simplex, filiformis, longissimi; *extremitas caudalis feminae* vix attenuata, apice obtuso; *anus* obliquus, sub-

terminalis: *apertura vulvae* bursa lateralis in anteriori corporis parte; *uterus* unicornis. Longit. mar. 0,011; fem. 0,018.

Trichosoma ornatum: DUJARDIN: in Annal. des sc. nat. 2. sér. XX, Tab. XIV, B.

Calodium ornatum DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 28. Atlas. Tab. I, B.

Trichosomum (Calodium) ornatum DIESING: Syst. Helminth. II, 256.

Habitaculum. Anthus pratensis: in intestinis, Remi (*Dujardin*).

(111) 7. *Calodium splenaceum*, Dujardin.

Corpus capillare, antrorsum attenuatum, seriebus duabus torulorum lateralibus; *extremitas caudalis maris* alata; *bursa genitalis* terminalis, lobata; *vagina penis* tubulosa, tenuissime oblique transversim striata, *penisque* simplex, longissimi; *extremitas caudalis feminae* obtusa, oblique truncata; *apertura vulvae* bursa lateralis, in anteriori corporis parte; *uterus* unicornis. Longit. mar. 0,011-0,013; fem. 0,024-0,037.

Trichosomum splenaceum DUJARDIN: in Annal. des sc. nat. 2. sér. XX, 332. Tab. XIV, a.

Calodium splenaceum DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 25. Tab. 1, a.

Trichosomum (Calodium) splenaceum DIESING: Syst. Helminth. II, 255.

Habitaculum. Sorex araneus: in ventriculo et duodeno, demum omentum peragrans in lienis tuberculis nidulans, Remi (*Dujardin*).

(112) 8. *Calodium mucronatum*, Molin.

Corpus capillare, utrinque vix attenuatum; *extremitas caudalis maris* vix inflexa, haud alata, apice mucronata; *bursa genitalis* terminalis, sursum excisa; *vagina penis* tubulosa, transversim striata; *penis* longissimus, simplex; *extremitas caudalis feminae* ...; *apertura vulvae* .... Longit. mar. 0,035.

Calodium mucronatum MOLIN: in Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. 1858. XXX, 157.

Habitaculum. Mustela Foina: in vesica urinaria, Decembri, Patavii (*Molin*).

(113) 9. *Calodium longifilum*, Dujardin.

Corpus capillare; *extremitas caudalis maris* unialata ala laterali; *bursa genitalis* terminalis, lobata; *vagina penis* tubulosa, transversim plicata, *penisque* simplex, filiformis, longissimi; *extremitas caudalis feminae* . . . ; *apertura vulvae* . . . . Longit. mar. 0,0145.

Calodium longifilum DUJARDIN: Hist. nat. des Helminth. 27.

Trichosomum (Calodium) longifilum DIESING: Syst. Helminth. II, 256.

Habitaculum Accentor modularis: in intestinis, Remi (*Dujardin*).

PROSPETTO

degli animali e degli organi nei quali furono ritrovati fino ad ora
gli Acrofalli.

(Il numero posposto si riferisce alla specie.)

Vertebrata.

CLASSIS AMPHIBIA.

ORDO HEMIBATRACHIA.

Familia Tritones.

1. *Lissotriton punctatus*, Bell.
   Strongylus auricularis. 26. — Intest.
2. *Triton cristatus*, Laurenti.
   Strongylus auricularis. 26. — Intest.

Familia Salamandrae.

3. *Salamandra atra*, Laurenti.
   Strongylus auricularis. 26. — Intest.
4. *Salamandra maculosa*, Laurenti.
   Strongylus auricularis. 26. — Intest.

ORDO BATRACHIA.

Familia Bombinatores.

5. *Pelobates fuscus*, Wagler.
   Strongylus auricularis. 26. — Intest.
6. *Bombinator igneus*, Wagler.
   Strongylus auricularis. 26. — Intest

Familia Bufones.

7. *Phryne cinerea*, Fitzinger.
   Strongylus auricularis. 26. — Intest.
8. *Phryne vulgaris*, Fitzinger.
   Strongylus auricularis. 26. — Intest.
9. *Docidophryne Agua*, Fitzinger.
   Strongylus auricularis. 26. — Intest.
10. *Bufo viridis*, Laurenti.
    Strongylus auricularis. 26. — Intest.
11. *Otolophus cinctus*, Fitzinger.
    Strongylus auricularis. 26. — Intest.

Familia Alytae.

12. *Ceratophrys varia*, Neuwied.
    Strongylus auricularis. 26. — Intest.

Familia Ranae.

13. *Cystignatus pachypus*, Wagler.
    Strongylus auricularis. 26. — Intest.
14. *Rana alpina*, Risso.
    Strongylus auricularis. 26. — Intest.

15. *Rana temporaria*, Linneo.
Strongylus auricularis. 26. — Intest.

16. *Pelophylax esculentus*, Fitzinger.
Strongylus auricularis. 26. — Intest.
» bialatus. 35. — Ventr.

FAMILIA HYLAE.

17. *Dendrohyas arboreus*, Wagler.
Strongylus auricularis. 26. — Intest.

18. *Dendrohyas viridis*, Wagler.
Strongylus auricularis. 26. — Intest.

ORDO OJACOPODA.

FAMILIA CHELONIAE.

19. *Cistudo carolina*, Gray.
Strongylus auricularis. 26. — Intest.

ORDO OPHIDIA.

FAMILIA BOTHROPHES.

20. *Crotalus horridus*, Linneo.
Strongylus Crotali. 61. — Intest.
Kalicephalus inermis. 65. — Ventr., Intest.
» mucronatus. 69. — Intest.

21. *Lachesis rhombeata*, Neuwied.
Kalicephalus subulatus. 67. — Oesoph., Ventr., Ten.
Diaphanocephalus costatus. 82. — Intest.

22. *Bothrops Jararacca*, Wagler.
Kalicephalus inermis. 65. — Intest.
» subulatus. 67. — Intest.
» Bothropis. 71. — Intest. ten.

FAMILIA CHERSOPHES.

23. *Vipera Redii*, Latreille.
Diaphanocephalus Viperae. 83. — Intest.

FAMILIA DERMATOPHES.

24. *Ophis caerulescens*, Fitzinger.
Kalicephalus appendiculatus. 68. — Int. ten.

25. *Ophis Merremii*, Wagler.
Kalicephalus appendiculatus. 68. — Intest.

26. *Ophis rhodogaster*.
Kalicephalus brevipenis. 70. — Intest.

27. *Ophis saurocephalus*, Wagler.
Kalicephalus appendiculatus. 68. — Intest.

28. *Tropidonotus tessellatus*, Boie.
Strongylus denudatus. 25. — Pulmon.

FAMILIA DENDROPHES.

29. *Leptophis Ahaetulla*, Bell.
Kalicephalus appendiculatus. 68. — Intest.

30. *Herpetodryas bicarinata*, Wagler.
Diaphanocephalus costatus. 82. — Intest.

31. *Spilotes pullatus*, Wagler.
Kalicephalus appendiculatus. 68. — Intest.

32. *Spilotes sp. inc.*
Kalicephalus appendiculatus. 68. — Intest.

33. *Coluber Lichtensteinii*, Neuwied.
Kalicephalus strumosus. 66. — Intest.
» appendiculatus. 68. — Intest.

FAMILIA DENDROPHES.

34. *Erymnus macrolepidotus*, Wagler.
Diaphanocephalus costatus. 82. — ?

35. *Hylophis laevicollis*, Neuwied.
Diaphanocephalus costatus. 82. — Intest.

36. *Dryophis fulgidus*, Wagler.
Kalicephalus brevipenis. 70. — Intest.

FAMILIA ALSOPHES.

37. *Liophis bivittatus*, Fitzinger.
Kalicephalus appendiculatus. 68. — Intest. ten.

38. *Liophis cinerascens*, Fitzinger.
Kalicephalus appendiculatus. 68. — Intest.

39. *Liophis miliaris*, Wagler.
Kalicephalus appendiculatus. 68. — Intest.

40. *Liophis regius*, Wiegmann.
Kalicephalus appendiculatus. 68. — Intest.

FAMILIA LAMPROPHES.

41. *Cloelia plumbea*.
Kalicephalus appendiculatus. 68. — Intest.

FAMILIA CENTROPHES.

42. *Boa Constrictor*, Linneo.
Kalicephalus subulatus. 67. — Intest.

ORDO HEMISAURI.

FAMILIA EUMECAE.

43. *Anguis fragilis*, Linneo.
Strongylus auricularis. 26. — Intest.
» dispar. 62. — Intest.

FAMILIA AMPHISBAENAE.

44. *Amphisbaena flavescens*, Neuwied.
Strongylus cilyndrocephalus. 60. — Intest.

45. *Amphisbaena Kingii*, Dum. et Bibron.
Deletrocephalus Amphisbaenae. 80. — Intest.

ORDO SAURI.

FAMILIA LACERTAE.

46. *Lacerta agilis*, Linneo.
Strongylus auricularis. 26. — Intest.

47. *Lacerta viridis*, Daudin.
Strongylus auricularis. 26. — Intest.

48. *Podarcis muralis*, Wagler.
Strongylus auricularis. 26. — Intest.

FAMILIA THORICITAE.

49. *Thorichits Dracaena*, Wagler.
Diaphanocephalus strongyloides. 81. — Intest. ten.

FAMILIA PODINEMAE.

50. *Ctenodon nigropunctatus*, Wagler.
Diaphanocephalus strongyloides. 81. — Intest.

51. *Podinema scripta*.
Diaphanocephalus strongyloides. 81. — Intest.

52. *Podinema Teguixin*, Wagler.
Diaphanocephalus strongyloides. 81. — Intest. ten. et crass.

ORDO UMIVAGAE.

FAMILIA TRAPELI.

53. *Uromastix acanthinura*, Bell.
Strongylus leptosomus. 59. — Os et Nar.

CLASSIS AVES.

ORDO ANSERES.

FAMILIA ALCIDAE.

54. *Alca Torda*, Linneo et Gmelin.
Hystrichis tubifex. 97. — Proventr.

FAMILIA LARIDAE.

55. *Larus fuscus*, Linneo et Gmelin.
Strongylus Lari ridibundi. 58. — Cella infraorb.

56. *Larus ridibundus*, Linneo et Gmelin.
Strongylus Lari ridibundi. 58. — Cav. nar.
Sclerostomum Lari. 75. — Cav. orbit.

FAMILIA COLYMBIDAE.

57. *Colymbus arcticus*, Linneo et Gmelin.
Hystrichis tubifex. 97. — Oesoph.
58. *Colymbus septentrionalis*, Linneo et Gmelin.
Hystrichis tubifex. 97. — Oesoph.
59. *Podiceps cristatus*, Latham.
Hystrichis tubifex. 97. — Oesoph.
60. *Podiceps minor*, Latham.
Hystrichis tubifex. 97. — Bulb., ventr.

FAMILIA ANATIDAE.

61. *Mergus Albellus*, Linneo et Gmelin.
Hystrichis tubifex. 97. — Oesoph.
62. *Mergus Merganser*, Linneo et Gmelin.
Hystrichis tubifex. 97. — Oesoph.
» coronatus. 103. — Echin.
63. *Mergus Serrator*, Linneo et Gmelin.
Hystrichis tubifex. 97. — Oesoph.
64. *Anas acuta*, Linneo et Gmelin.
Strongylus uncinatus. 42. — Inter tunic. ventr.
Hystrichis tubifex. 97. — Oesoph.
65. *Anas Albifrons*, Linneo et Gmelin.
Strongylus orispinus. 44. — Inter tunic. ventr.
Strongylus uncinatus. 42. — Inter tunic. ventr.
66. *Anas Anser*, Linneo et Gmelin.
domesticus.
Strongylus orispinus. 44. — Oesoph., Ventr., Duod.
ferus.
Strongylus orispinus. 44. — Inter tunic. ventr.
67. *Anas Boschas*, Linneo et Gmelin.
domestica.
Syngamus primitivus. 77. — Trach.
Hystrichis tricolor. 100. — Proventr.
58. *Anas Clangula*, Linneo et Gmelin.
Strongylus orispinus. 44. — Inter tunic. ventr.
69. *Anas Crecca*, Linneo et Gmelin.
Strongylus acutus. 31. — Inter tunic. ventr.
Strongylus orispinus. 44. — Inter tunic. ventr.
Hystrichis tubifex. 97. — Oesoph.
70. *Anas Fuligula*, Linneo et Gmelin.
Strongylus orispinus. 44. — Inter tunic. ventr.
71. *Fuligula cristata*.
Strongylus acutus. 31. — Inter tunic. ventr.
72. *Anas fusca*, Linneo et Gmelin.
Strongylus orispinus. 44. — Inter tunic. ventr.
(*Fuligula fusca*).
Strongylus acutus. 31. — Inter tunic. ventr.
73. *Anas leucops*, Bechstein.
Strongylus orispinus. 44. — Inter tunic. ventr.
74. *Anas mollissima*, Linneo et Gmelin.
Strongylus orispinus. 44. — Inter tunic. ventr.
(*Fuligula mollissima*).
Strongylus acutus. 31. — Inter tunic. ventr.
75. *Anas nigra*, Linneo et Gmelin.
Strongylus orispinus. 44. — Ventr.
(*Fuligula nigra*)
Strongylus acutus. 31. — Inter tunic. ventr.
Strongylus uncinatus. 42. — Inter tunic. ventr.
76. *Anas Penelope*, Linneo et Gmelin.
Strongylus uncinatus. 42. — Inter tunic. ventr.

Strongylus orispinus. 44. — Inter tunic. ventr.

77. *Anas segetum*, Linneo et Gmelin.
Strongylus orispinus. 44. — Inter tunic. ventr.

78. *Anas Tadorna*, Linneo et Gmelin.
Hystrichis tricolor. 100. — Oesoph.

79. *Cygnus Olor*, Gmelin.
Hystrichis pachycephalus. 102. — Tunic. exter. echin.

FAMILIA PELECANIDA.

80. *Plotus Anhinga*, Linneo et Gmelin.
Hystrichis papillosus. 98. — Inter tunic. ventr.

81. *Plotus melanogaster*.
Hystrichis papillosus. 98. — Inter tunic. ventr.

82. *Carbo Cormoranus*, Meyer.
Hystrichis papillosus. 98. — Oesoph.

83. *Carbo pygmaeus*, Pallas.
Hystrichis papillosus. 98. — Oesoph.

ORDO GRALLAE.

FAMILIA RALLIDAE.

84. *Fulica atra*, Linneo et Gmelin.
Strongylus orispinus. 44. — Inter tunic. ventr.

FAMILIA SCOLOPACIDAE.

85. *Numenius arquatus*, Latham.
Hystrichis papillosus. 98. — Inter tunic. oesoph.

FAMILIA ARDEIDAE.

86. *Ibis Falcinellus*, Temminck.
Hystrichis orispinus. 101. — Inter tunic. echin.

87. *Ibis nudifrons*, Spix.
Hystrichis acanthocephalicus. 99.— Inter. tunic. proventr.

88. *Tantalus Loculator*, Linneo et Gmelin.
Hystrichis papillosus. 98. — Inter tunic. ventr.

89. *Ciconia nigra*, Linneo.
Syngamus sclerostomum. 78. — Trachea.

90. *Ardea Coçoi*, Linneo et Gmelin.
Hystrichis papillosus. 98. — Inter tunic. ventr.

91. *Ardea Leuce*, Neuwied.
Hystrichis papillosus. 98. Inter tunic. ventr.

92. *Ardea pinnata*, Lichtenstein.
Hystrichis papillosus. 98. — Ventr.

FAMILIA PALAMEDEAE.

93. *Palamedea cornuta*, Linneo et Gmelin.
Strongylus anulatus. 27. — Proventr.

ORDO STRUTHIONES.

FAMILIA OTIDAE.

94. *Otis Houbara*, Linneo et Gmelin.
Strongylus Houbarae. 57. — Pulm.

95. *Otis Tarda*, Linneo et Gmelin.
Strongylus Tardae. 56. — Intest. ?

FAMILIA STRUTHIONIDAE.

96. *Rhea americana*, Latham.
Deletrocephalus dimidiatus. 79. — Coec. et Cras.

ORDO GALLINAE.

FAMILIA TETRAONIDAE.

97. *Perdix cinerea*, Latham.
Syngamus primitivus. 77. — Trachea.

98. *Perdix Coturnix*, Latham.
Calodium-caudinflatum. 109.—Intest. ten.

FAMILIA PHASIANIDAE.

99. *Meleagris Gallopavo*, Linneo et Gmelin.
Syngamus primitivus. 77. — Trachea.

100. *Phasianus colchicus*, Linneo et Gmelin.
Syngamus primitivus. 77. — Trachea.

101. *Phasianus Gallus*, Linneo et Gmelin.
Syngamus primitivus. 77. — Trachea.

102. *Pavo cristatus*, Linneo et Gmelin.
Syngamus primitivus. 77. — Trachea.

ORDO COLUMBAE.

FAMILIA COLUMBIDAE.

103. *Columba domestica*, Linneo et Gmelin.
Calodium tenue. 107. — Intest. cras.

103. *Columba livia*, Brisson.
Calodium tenue. 107. — Intest. cras.

ORDO SCANSORES.

FAMILIA PICIDAE.

104. *Picus viridis*, Linneo et Gmelin.
Syngamus primitivus. 77. — Trachea.

ORDO PASSERES.

FAMILIA STURNIDAE.

105. *Sturnus vulgaris*, Linneo et Gmelin.
Syngamus primitivus. 77. — Trachea.

FAMILIA CORVIDAE.

106. *Corvus Caryocatactes*, Linneo et Gmelin.
Hystrichis papillosus. 98. — Inter tun. oesoph.

107. *Corvus Cornix*, Linneo et Gmelin.
Syngamus primitivus. 77. — Trachea.

108. *Corvus Pica*, Linneo et Gmelin.
Syngamus primitivus. 77. — Trachea.

FAMILIA LUSCINIDAE.

109. *Anthus pratensis*, Bechstein.
Calodium ornatum, 110. — Intest.

110. *Accentor modularis*, Bechstein.
Calodium longifilum. 113. — Intest.

FAMILIA HIRUNDINIDAE.

111. *Cypselus Apus*, Illiger.
Syngamus primitivus. 77. — Trachea.

FAMILIA CAPRIMULGIDAE.

112. *Caprimulgus europaeus*, Linneo et Gmelin.
Strongylus capitellatus. 55. — Intest. ten.

ORDO ACCIPITRES.

FAMILIA FALCONIDAE.

113. *Falco rufus*, Linneo et Gmelin.
Strongylus Buteonis rufi. 54. — Cav. thorac.

CLASSIS MAMMALIA.

ORDO CETACEA.

FAMILIA CETACEA.

114. *Monodon Monoceros*, Linneo.
Prosthecosacter alatus. 96. — Cav. cranii.

115. *Delphinus Phocaena*, Linneo.
Prosthecosacter inflexus. 93. — Art. pulm., Ven. azygos, Atr. et Ventr. dext. cord., Bronch., Pulm.

116. *Delphinus Phocaena*, Linneo.
Prosthecosacter minor. 94. — Cav. tymp., Plexus venos. foveae tempor., Bronch., Pulm., Sinus cran., Cor. ven., Ven. jugul. et part. ant. corpo. Cava poster.
Prosthecosacter convolutus. 95. — Bronch., Pulm., Vasa pulm.

ORDO PINNIPEDIA.

117. *Phoca vitulina*, Linneo.
Eustrongylus Gigas. 104. — Pulm.

ORDO BISULCA.

FAMILIA CAVICORNIA.

118. *Antilope Dorcas*, Pallas.
Sclerostomum hypostomum. 73. — Intest. ten. et cras.

119. *Antilope Leucoryx*, Pallas.
Sclerostomum hypostomum. 73. — Intest. ten. et cras.

120. *Antilope Rupicapra*, Pallas.
Oesophagostomum acutum. 6. — Ventr.
Monodontus Wedlii. 12. — Intest. ten.
Sclerostomum hypostomum. 73. — Intest. ten. et cras.

121. *Capra Ammon*, Linneo.
Oesophagostomum acutum. 6. — Ventr.
Strongylus Filaria. 24. — Pulm.
Sclerostomum hypostomum. 73. — Intest. ten. et cras.

122. *Capra Aries*, Fischer.
Oesophagostomum acutum. 6. — Abomasum.
Monodontus Wedlii. 12. — Intest. tenue.
Var. domestica.
Strongylus Filaria. 24. — Trach., Bronch.
» filicollis. 33. — Intest. ten.
Var. erythrocephala.
Strongylus Filaria. 24. — Pulm.
Sclerostomum hypostomum. 73. — Intest. ten. et cras.
Var. hyspanica.
Strongylus Filaria. 24. — Pulm.
Sclerostomum hypostomum. 73. — Intest. ten. et cras.
Var. laticaudata.
Strongylus Filaria. 24. — Pulm.
Sclerostomum hypostomum. 73. — Intest. ten. et cras.
Var. sterpsiceros.
Monodontus Wedlii. 12. — Intest. ten.

123. *Capra Hircus*, Linneo.
Strongylus Filaria. 24. — Pulm.
» venulosus. 46. — Intest.
Sclerostomum hypostomum. 73. — Intest. ten. et cras.
Var. Mambricus.
Oesophagostomum acutum. 6. — Ventr.
Sclerostomum hypostomum. 73. — Intest. ten.

124. *Bos Taurus*, Linneo.
Eustrongylus Gigas. 104. — Renes.
Var. domesticus.
Strongylus micrurus. 40. — Trachea.
» radiatus. 47. — Intest. ten.
Vitulus.
Strongylus micrurus. 40. — Trachea.

FAMILIA CERVINA.

125. *Cervus campestris*, Fred. Cuvier.
Eucyathostomum longesubulatum. 10. — ?

126. *Cervus Capreolus*, Linneo.
Strongylus filicollis. 33. — Intest. ten.
» Capreoli. 53. — Renes.
Sclerostomum hypostomum. 73. — Intest. ten., cras., et coec.

127. *Cervus Dama*, Linneo.
Strongylus filicollis. 33. — Intest. ten.
» micrurus. 40. — Bronch.
Sclerostomum hypostomum. 73. — Intest. ten. et cras.

128. *Cervus Elaphus*, Linneo.
Strongylus ventricosus. 36. — Intest. ten.
Sclerostomum hypostomum. 73. — Intest. ten. et cras.

129. *Cervus Nambi*, Joh. Natterer.
Strongylus bispinosus. 34. — Ventr.

130. *Cervus rufus*, Fred. Cuvier.
Eucyathostomum longesubulatum. 10. — Intest. coec.

FAMILIA CAMELI.

131. *Camelus bactrianus*, Linneo.
Strongylus Filaria. 24. — Pulm.

132. *Camelus Dromedarius*, Linneo.
Strongylus Filaria. 24. — Pulm.

ORDO SOLIDUNGULA.

133. *Equus Asinus*, Linneo.
Cyathostomum tetracanthum. 8. — Intest. coec.
Strongylus micrurus. 40. — Bronch.
Sclerostomum armatum var. maj. 72. Intest.
Var. Mulus.
Cyathostomum tetracanthum. 8. — Intest. coec.
Sclerostomum armatum var. maj. 72. — Cav. abd., Intest. cras. et coec.

134. *Equus Caballus*, Linneo.
Cyathostomum tetracanthum. 8. — Intest. duod., coec. et rect.
Strongylus micrurus. 40. — Bronch.
Sclerostomum armatum var. maj. 72. — Intest., Pancr., Tunica vaginal. prop. testic.
Sclerostomum armatum var. min. 72. — Aneuris arter. aort., mesenter., coelia., Vena porta.
Eustrongylus Gigas. 104. — Renes.

ORDO MULTUNGULA.

FAMILIA SETIGERA.

135. *Dicotyles albirostris*, Illiger.
Eucyathostomum dentatum. 9. — Intest. coec.
Strongylus attenuatus. 30. — Ventr.

136. *Dicotyles torquatus*, Cuvier.
Eucyathostomum dentatum. 9. — Intest. coec.
Monodontus semicircularis. 13. — Intest. ten.

137. *Sus Scrofa*, Linneo.
Var. domestica.
Oesophagostomum subulatum. 3. — Intest. colo. et coec., Hepar.
Globocephalus longemucronatus. 64. — Intest. ten.
Stephanurus dentatus. 84. — In lardo.
Metastrongylus paradoxus. 86. — Trach., Bronch.
Var. fera.
Oesophagostomum subulatum. 3. — Intest. ten.

FAMILIA ANISODACTYLA.

138. *Tapirus americanus*, Schreber.
Oesophagostomum longipene. 4. — Intest.
» monostichum. 5. — Intest.

ORDO EDENTATA.

FAMILIA CINGULATA.

139. *Dasypus gilvipes*, Illiger.
Diploodon mucronatum. 14.- Intest. tenue.

FAMILIA VERMILINGUIA.

140. *Myrmecophaga jubata*, Linneo.
Strongylus inflatus. 41. — Ventric.

ORDO GLIRES.

FAMILIA SUBUNGULATA.

141. *Dasyprocta Aguti*, Illiger.
Encyathostomum copulatum. 11. — Intest.

FAMILIA ACULEATA.

142. *Hystrix dorsata*, Linneo.
Strongylus simplex. 32. — Intest. ten.

FAMILIA LEPORINA.

143. *Lepus Cuniculus*, Linneo.
Strongylus stringosus. 39. — Intest.

144. *Lepus timidus*, Linneo.
Strongylus retortaeformis. 29. — Intest. ten.
Strongylus commutatus. 43. — Bronch.

FAMILIA MURINA.

145. *Lemmus amphibius*, Tiedemann.
Strongylus Lemmi. 51. — Gland. inguin.

146. *Lemmus arvalis*, Tiedemann.
Metastrongylus costellatus. 88. — Ventr. et Intest. ten.
Metastrongylus polygirus. 89. — Intest.
» minutus, 91. — Intest. ten.

147. *Lemmus (Arvicola) subterraneus*, Selys Longchamps.
Metastrongylus laevis. 87. — Intest.
» minutus. 91. — Intest. ten.

148. *Mus decumanus*, Pallas.
Calodium annulosum. 106. — Intest. ten.

149. *Mus Rattus*, Linneo.
Calodium annulosum. 106. — Intest.

150. *Mus sylvaticus*, Linneo.
Metastrongylus laevis. 87. — Intest.
» polygirus. 89. — Intest.
» minutus. 91. — Intest. ten.

151. *Isothrix pachyura*, Joh. Natterer.
Sclerostomum Isothricis. 74. — Intest. cras.

FAMILIA SCIURINA.

152. *Myoxus Glis*, Schreber.
Strongylus Myoxi. 52. — Intest.
Metastrongylus gracilis. 92. — Intest.

153. *Myoxus Nitela*, Schreber.
Metastrongylus laevis. 87. — Intest.

ORDO CARNIVORA.

TRIBUS INSECTIVORA.

154. *Sorex araneus*, Linneo.
Calodium splenaceum. 111. — Ventr., Duod., Omentum, Lien.

155. *Sorex tetragronurus*, Hermann.
Metastrongylus depressus. 90. — Intest. ten.

156. *Erinaceus europaeus*, Linneo.
Crenosoma striatum. 1. — Bronchia.
Strongylus Erinacei. 50. — Pulm.

Tribus Carnivora.

Familia Gracilia.

157. *Lutra solitaria*, Joh. Natterer.
Eustrongylus Gigas. 104. — Abdo., Renes.
158. *Lutra vulgaris*, Erxleben.
Eustrongylus Gigas. 104. — Intest.
159. *Mustela Erminea*, Linneo.
Strongylus patens. 28. — ?
160. *Mustela Foina*, Brisson.
Eustrongylus Gigas. 104. — Renes.
Colodium mucronatum. 112. — Vesic. urin.
161. *Mustela Lutreola*, Linneo.
Eustrongylus Gigas. 104. — Renes.
(*Putorius Vison*), Brisson.
Eustrongylus Gigas. 104. — Renes.
162. *Mustela Martes*, Linneo.
Eustrongylus Gigas. 104. — Renes.
163. *Mustela Putorius*, Linneo.
Caladium alatum. 105. — Ventr.
164. *Mustela vulgaris*, Brisson.
Strongylus patens. 28. — Duod.
165. *Gulo arcticus*, Desmarets.
Eustrongylus Gigas. 104. — Oment.
166. *Meles Taxus*, Schreber.
Dochmius criniformis. 21. — Intest.

Familia Ursina.

167. *Nasua Narica*, Storrmann.
Docmius bidens. 19. — Intest.
168. *Procyon cancrivorus*, Illiger.
Dochmius bidens. 19. — Intest. coec.
» maxillaris. 20. — Intest.

Familia Viverrina.

169. *Viverrae sp. dub. (senegalensis)*.
Dochmius crassus. 22. — Intest.

Familia Canina.

170. *Canis Azarae*, Neuwied.
Dochmius trigonocephalus. 18. — Intest.
Eustrongylus Gigas. 104. — Renis, Vesi. urin.
171. *Canis familiaris*, Linneo.
Dochmius trigonocephalus. 18. — Intest.
Eustrongylus Gigas. 104. — Abd., Cor, Ren.
Calodium Plica. 108. — Vesic. urin.
172. *Canis jubatus*, Desmarets.
Docmius trigonocephalus. 18. — Intest.
Eustrongylus Gigas. 104. — Renes.
173. *Canis Lupus*, Linneo.
Dochmius trigonocephalus. 18. — Ventr.
Strongylus Lupi. 49. — Trachea.
Eustrongylus Gigas. 104. — Renes.
174. *Canis Vulpes*, Linneo.
Crenosoma semiarmatum. 2. — Trach., Pulmo.
Dochmius trigonocephalus. 18. — Intest.
Strongylus Vulpis. 48. — Gland. mesent.
Calodium Plica. 108. — Vesi. urin.

Familia Felina.

175. *Felis Catus*, Schreber.
Dochmius tubaeformis. 17. — Intest. duod.
176. *Felis concolor*, Linneo.
Dochmius tubaeformis. 17. — Intest.
Syngamus dispar. 76. — Trachea.
177. *Felis Leopardus*, Schreber.
Dochmius tubaeformis. 17. — Intest.
178. *Felis mellivora*, Illiger.
Dochmius tubaeformis. 17. — Intest.
179. *Felis Onça*, Linneo.
Dochmius tubaeformis. 17. — Intest.
180. *Felis Panthera*.
Dochmius tubaeformis. 17. — Intest.
181. *Felis tigrina*, Schreber.
Dochmius tubaeformis. 17. — Intest.

182. *Felis viverrina*, Bennet.
Dochmins tubaeformis. 17. — Intest.

ORDO CHIROPTERA.

183. *Phyllostoma discolor*, Joh. Natterer.
Histiostrongylus coronatus. 63. — Intest.

ORDO QUADRUMANA.

Tribus Similae.

184. *Cebus Capucinus*, Erxleben.
Strongylus torulosus. 23. — Intest.
185. *Sebus Fatuellus*, Erxleben.
Strongylus Cesticillus. 38. — Intest.
186. *Mycetes Coraya*, Humbold.
Diploodon quadridentatum. 15. — Intest. ten.
187. *Cynocephalus porcarius*, Desmarets.
Strongylus Cynocephali. 45. — Intest.
188. *Cercopithecus nictitans*, Erxleben.
Oesophagostomum pachycephalum. 7. — Inter. tun. coeci et recti.
189. *Cercopithecus Sabaeus*, Fred. Cuvier.
Oesophagostomum pachycephalum. 7. — Intest. coec.
190. *Simia rubra*, Gmelin.
Strongylus bifurcus. 37. — Intest.

ORDO BIMANA.

Familia Erecta.

191. *Homo sapiens*, Linneo.
Dochmius Anchylostomum. 16. — Intest. duod. et jejun.
Metastrongylus longevaginatus. 85. — Pulm.
Eustrongylus Gigas. 104. — Renes.

INDICE ALFABETICO DELLE SPECIE

INDICE DELLE TAVOLE

(*Presentata il giorno 14 gennajo 1861.*)

Fig: 1.

Fig: 2.

Fig: 3.

Fig: 4.

Fig: 5.

Fig: 6.

Fig: 7.

Venezia pr. lit. M. Fontana

Prof. Molin disegnò

Fig: 1.

Fig: 3.

Fig: 2.

Fig: 4.

Venezia pr. lit. M. Fontana

Prof. Molin disegnò

Fig: 4

Fig: 1.

Fig: 2.

Fig: 6.

Fig: 5.

Fig: 3.

Venezia pr. lit. M. Fontana

Prof. Molin disegnò.

Fig. 5.

Fig. 7

Fig. 1.

Fig. 8

Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 3.

Fig. 6.

Venezia pr. lit. M. Fontana

Prof. Molin disegnò

Fig: 1.

Fig: 2.

Fig: 3.

Fig: 6.

Fig: 4.

Fig: 9.

Fig: 5.

Fig: 7.

Fig: 8.

Venezia pr. Lit. M. Fontana

Prof. Molin disegnò

Fig: 1.

Fig: 2.

Fig: 4.

Fig: 3.

Venezia pr. Lit. M. Fontana

Prof. Molin disegnò

Fig: 1

Fig: 4

Fig: 3.

Fig: 5.

Fig: 2.

Fig: 6.

Fig: 7.

Venezia pr: Lit: M. Fontana.

Prof: Molin disegnò.

Fig: 1.

Fig: 2.

Fig: 3.

Fig: 4.

Fig: 5.

Fig: 6

Fig: 7.

Fig: 8.

Fig: 9.

Fig: 10.

Fig: 11.

Fig: 12.

Venezia pr. Lit. M. Fontana.

Prof. Molin disegnò.

Venezia pr. Lit. M. Fontana. Prof. Molin disegnò.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE IN QUESTO VOLUME.

FINE DEL NONO VOLUME.